



EN PORTADA

Cuarto Puento sobre el Canal de Panamá

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Actuaciones del último trimestre de la Fundación TYPSA para la Cooperación

ACTUALIDAD

Inauguración de la primera etapa del Proyecto SIRIUS en Campinas, Brasil

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Nuevas capacidades para el análisis de problemas de aerodinámica civil e ingeniería de viento

CALIDAD

Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPSA

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Albanian National Transport Plan Review

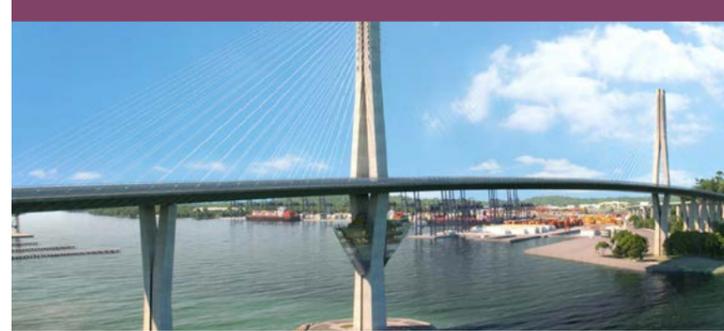
RELATOS Y OPINIÓN

Un ir y volver a los Estados Unidos

SOCIEDAD

Las mujeres ya conducen en Arabia y TYPSA lo puede contar

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS



BOLETÍN CORPORATIVO Nº 52 - AÑO 2019

■ INFORMACIÓN CORPORATIVA

- 04 Pablo Bueno Tomás nombrado vicepresidente de Tecniberia y vocal de la Junta Directiva de la CEOE.
- 05 Nueva oficina en Bangladesh.
- 06 Cambios en la organización.
- 07 Incorporación de Green Blue Management al Grupo TYPSA.
- 08 El proyecto de HS2 Main Works Civil Contract S1 y S2 ganador del premio Year in Infrastructure a la innovación digital y al desarrollo BIM.
- 09 HS2 Main Works Civil Contract S1 and S2 winner of the Year in Infrastructure Awards for "going digital" and its innovative BIM approach.
- 10 Incorporación de INTEMAC al Grupo.
- 11 Actuaciones del último trimestre de la Fundación TYPSA para la Cooperación.
- 15 Premios de la Demarcación de Madrid del CICCP 2018.

■ EN PORTADA

- 17 Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

■ ACTUALIDAD

- 26 Las obras del embalse de Almudévar van a buen ritmo.
- 29 Tramo de la carretera Querétaro-San Luis Potosí, México
- 30 Inauguración de las plantas depuradoras de aguas residuales en Mardin, Turquía.
- 33 Comienzan las obras de la Línea 10 del Metro de Valencia.
- 35 El puente móvil de Las Delicias, en Sevilla, a pleno funcionamiento.
- 38 Complejo hospitalario en Villa Tunari, Cochabamba.
- 40 Tercera línea de conducción del Sistema Cutzamala, México.
- 41 Shuaibah-3 desalination plant expansion.
- 43 Inauguración de la primera etapa del Proyecto SIRIUS en Campinas, Brasil.
- 45 Finalizado el Plan Integrado de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Grande.
- 47 Nuevo puente de la isla de Pamban en India.
- 49 Participación de TYPSA en la Guía Práctica de Restauración Ecológica.
- 50 Sede de Villa El Salvador para los Juegos Panamericanos de Lima.

■ INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

- 54 Simusismos: aplicación para determinar acciones sísmicas en obras civiles.
- 56 Incorporación de TYPSA al Comité de Competitividad de MAFEX.
- 57 Nuevas capacidades para el análisis de problemas de aerodinámica civil e ingeniería de viento.
- 60 El BIM en TYPSA. Recapitulación y Horizonte.

■ CALIDAD

- 64 Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPSA.

■ RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

- 65 Comprometidos con la ética y la integridad empresarial.

■ CONGRESOS Y SEMINARIOS

- 68 Sesión informativa sobre la Guía Práctica PRAG 2018.
- 69 IX Congreso Iberoamericano de Ecología y Control de Erosión y Sedimentos.
- 70 TYPSA participa en el seminario de SuperPave en Addis Abeba.
- 73 TYPSA participa en la 10ª Semana de Formación Multilateral.
- 74 TYPSA en el Seminario Biogeográfico Macronésico de la Comisión Europea.
- 76 UK team expands its network in Underground and Transport Conference.
- 77 Albanian National Transport Plan Review.
- 78 Participación del Grupo en Congresos y Seminarios.

■ RELATOS Y OPINIÓN

- 83 Un ir y volver a los Estados Unidos.
- 86 Aterrizando en Dhaka.
- 89 Water changes lives.

■ SOCIEDAD

- 90 Las mujeres ya conducen en Arabia y TYPSA lo puede contar.
- 92 Run, TYPSA, run!!!
- 95 TYPSA, vamos por delante!
- 96 Reunión de la Dirección con el personal de TYPSA Arabia.

■ 97 UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)

■ 102 CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS



Pablo Bueno Tomás nombrado vicepresidente de Tecniberia y vocal de la Junta Directiva de la CEOE

Comunicación Grupo TYP SA

La Junta Directiva de Tecniberia, patronal del sector de empresas de ingeniería en España, ha nombrado presidente a Luis Villarroya Alonso y vicepresidente a Pablo Bueno Tomás, el pasado mes de septiembre. De esta manera, Tecniberia da continuidad a la decisión tomada por la asamblea general ordinaria de establecer una presidencia rotatoria, lo que, según la asociación de empresas de ingeniería y consultoría, permitirá dar mayor protagonismo y un papel más proactivo a las empresas del sector.

Tecniberia busca un cambio de estrategia de actuación pretendiendo fundamentalmente la unificación de todas las asociaciones de ingeniería, fomentando el espíritu de solidaridad y colaboración entre las mismas y expresando un punto de vista colectivo en una sola voz.

Tecniberia representa en la actualidad a 56 compañías y en los últimos años se ha ido reduciendo el número de empresas asociadas por la complicada situación de nuestro sector, debido fundamentalmente a la importante caída de licitaciones públicas.

De igual forma nuestro presidente, Pablo Bueno Tomás, ha sido nombrado vocal de la Junta Directiva de la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) que representa a los empresarios españoles. CEOE, que renovó su presidencia y órganos ejecutivos el pasado mes de noviembre, integra a empresas todos los sectores de actividad y forman parte de la misma 240 asociaciones empresariales, territoriales y sectoriales. ■



Nueva oficina en Bangladesh

Fernando Sacristán Virseda

Recientemente culminó el registro de la nueva sucursal en Bangladesh, denominada oficialmente *Técnica y Proyectos, S.A. (TYP SA) - Republic of Bangladesh Branch Office*, y cuyo objeto es dar soporte a los proyectos que se desarrollen en dicho país.

Actualmente, TYP SA está desarrollando 3 proyectos, entre los que destaca el estudio de factibilidad y diseño preliminar del Metro de Dhaka. Un enorme reto a nivel técnico, cuyo objetivo es mitigar la congestión de la ciudad con mayor densidad de población del mundo y con el tráfico más colapsado.

La nueva oficina se encuentra ubicada en Dhaka, la capital del país, en un edificio de reciente construcción situado en el corazón de Gulshan-1, el distrito financiero de la ciudad, y donde cada día crecen nuevos rascacielos. Actualmente, la plantilla cuenta con 9 trabajadores locales, a los que se suman numerosos ingenieros desplazados desde el resto de las oficinas del Grupo.

Este hito supone la consolidación del grupo TYP SA en uno de los mercados con mayor potencial mundial, con más de 160 millones



de habitantes, un vigoroso crecimiento económico, y unas necesidades inmensas de desarrollo de infraestructuras, especialmente de transportes y medioambientales. ■



Cambios en la organización

Comunicación Grupo TYPSA



A lo largo de los últimos meses han tenido lugar los siguientes cambios en la organización

Para una óptima integración de la actividad de geotecnia en el Grupo, se ha nombrado a **Pedro Ramírez Rodríguez** Director Técnico de Geotecnia del Grupo TYPSA, que ejercerá como máxima autoridad técnica en la materia. Pedro contará con el apoyo de **Santiago Ortega Orcos** como nuevo director del Departamento del Grupo, con la misión fundamental de gestionar los recursos para optimizar la respuesta técnica del conjunto de los distintos departamentos de geotecnia de TYPSA y sus empresas filiales.

Rafael Morán Soto, hasta ahora Director Territorial de Arabia Saudí, pasa a asumir la Dirección General de Transportes y Javier Martínez Espinar pasará a ser su adjunto.

Antonio Rodríguez Castellanos pasa a llevar, desde Riad, la Dirección Territorial de Oriente Medio. Alejandro López Palma continuará colaborando desde Sevilla con especial dedicación a Oriente Medio.

Carlos Martín de Nicolás Martínez asume la Dirección Territorial de Arabia Saudí. Rafael Morán, Antonio Rodríguez Castellanos

y Alejandro López Palma colaborarán con él para conseguir una rápida transición de responsabilidades que estará completada a mediados de febrero.

Ignacio Gefaell Camacho, arquitecto de la delegación de Arabia, pasa a ser Director Territorial de Emiratos Árabes Unidos. Ignacio lleva trabajando en Arabia desde 2013 y ha desempeñado diversas funciones de responsabilidad en la delegación de Oriente Medio.

Ignacio Pardo Roquero, ingeniero aeronáutico de la delegación de Arabia pasa a ser Director Territorial de Catar. Ignacio lleva trabajando en el grupo desde 2006 y ha desempeñado diversas funciones de responsabilidad tanto en España como en la delegación de Oriente Medio

Óscar Jiménez Puga ha pasado a ejercer como Director Territorial de Andalucía. Óscar ya trabajó en diversos contratos en esta delegación desde octubre de 2006 hasta diciembre de 2011, año en el que se desplazó a Arabia para ocupar el puesto de director del contrato de Abastecimiento de agua a Riad. Salvador Doctor Cabrera, pasa a asumir la responsabilidad de la producción de la Dirección Territorial, así como la de dar soporte a la gestión en el ámbito comercial del nuevo director. ■



Incorporación de Green Blue Management al Grupo TYPSA

Comunicación Grupo TYPSA

TYPSA incorpora nuevas capacidades técnicas: Gestión de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS)

Green Blue Management, empresa valenciana, acumula 12 años de experiencia en el campo del drenaje sostenible, integrando la gestión del agua de lluvia en el paisaje urbano, siendo la empresa de referencia en este campo en España. GBM ha participado en proyectos tanto con clientes públicos (Ayuntamientos de Madrid y Barcelona), como privados (BBVA, Atlético de Madrid) aplicando soluciones innovadoras, que reducen el consumo energético en la gestión de agua, protegen el medio ambiente y colaboran a la adaptación al cambio climático y en la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible.

Esta empresa fue fundada y dirigida por la Doctora Ingeniera de Caminos Sara Perales Montparler, Colegiada Británica con una amplia experiencia internacional. Con su incorporación y la de su presidenta, el Grupo refuerza sus capacidades en éste área tan demandada hoy en día, tanto en España como en el ámbito internacional. GBM mantendrá su sede en Valencia y coordinará su crecimiento dentro del grupo a través de su consejo de administración que, desde hoy, está formado por la propia Sara, Israel Sánchez Palomo y Antonio Capilla. ■



El proyecto de HS2 Main Works Civil Contract S1 y S2 ganador del premio Year in Infrastructure a la innovación digital y al desarrollo BIM

Roberto Alberola

SCS (Skanska-Costain-Strabag JV) junto con la Design House (Arup-TYPSA-Strabag), han sido ganadores de los Premios Year in Infrastructure 2018.

Estos premios forman parte integral de la Conferencia Year in Infrastructure, que reúne a profesionales de la infraestructura y miembros de los medios de todo el mundo para compartir experiencias innovadoras en el diseño, ingeniería, construcción y gestión de los proyectos de infraestructura. El concurso es un programa realmente único y global en cuanto a su alcance, y amplio en cuanto a las categorías cubiertas, abarcando todo tipo de proyectos de infraestructura a escala global.

High Speed 2 (Hs2) es la nueva línea de alta velocidad que unirá Londres con Manchester y Leeds al norte del país. La Fase 1 comprende el tramo entre Londres y Birmingham de aproximadamente 200 km de recorrido. Los contratos S1 y S2, dentro de los Main Civil Works (con un presupuesto estimado cercano a los 2.000 M de GBP) comienzan en Euston y cubren la salida subterránea de Londres. El S1 comprende dos túneles de 9 km de longitud entre las nuevas estaciones de Euston y Old Oak Common. El S2 continúa desde Old Oak Common mediante dos túneles de 15 km de longitud hasta West Ruislip donde sale a la superficie para recorrer los últimos 5 km hasta el lote C1.

Desde 2004, el programa, organizado por el proveedor global de software Bentley, ha reconocido más de 3.000 proyectos de infraestructura que están entre los más importantes del mundo. Un jurado independiente formado por 12 expertos del sector de las infraestructuras han seleccionado los 57 finalistas de entre



Presentación del proyecto a cargo de Roberto Alberola (TYPSA) y Peter Ruff (Costain)

las 420 propuestas presentadas por más de 340 organizaciones de todo el mundo.

Durante la conferencia, que se celebró en Londres entre los días 15 y 18 de octubre, representantes de SCS (Costain y TYPSA) presentaron el proyecto dentro de la categoría "Innovation in Rail and Transit" junto a los otros finalistas, dos proyectos de alta velocidad de Italia y China.

Concluyó con la gala y la ceremonia donde miembros del equipo recibieron el premio Year in Infrastructure 2018 que reconoce la innovación en el enfoque digital y el desarrollo BIM del proyecto. ■



Ireneusz.Kisilewicz (Skanska), Roberto Alberola (TYPSA) y Peter Ruff (Costain) reciben el premio YII 2018 al proyecto

HS2 Main Works Civil Contract S1 and S2 winner of the Year in Infrastructure Awards for "going digital" and its innovative BIM approach

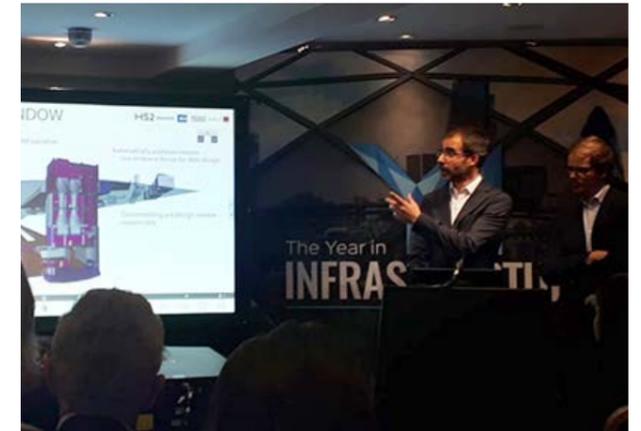
Roberto Alberola

SCS (Skanska-Costain-Strabag JV) together with the Design House JV (Arup-TYPSA-Strabag), has won the Year in Infrastructure 2018 Awards.

These awards are an integral part of the Year in Infrastructure Conference, which brings together infrastructure professionals and members of the media from around the globe to share innovative practices in infrastructure projects. The Awards is an exciting and well-regarded global competition that honours the extraordinary work in digital civil engineering for advancing infrastructure design, construction, and operations throughout the world.

High Speed 2 (HS2) is the new High Speed Rail Network running between London in the South and Manchester and Leeds to the North. Phase 1 involves the route between London and Birmingham with approximately 200 km of new high-speed rail being laid. The 2 Main Works Civils lots (estimated price circa 2 billion) start from Euston Station in London. S1 includes two 9 km twin bored tunnels between the new HS2 stations, Euston and Old Oak Common. S2 continues from Old Oak Common with 15 km of twin bored tunnels to West Ruislip where there is approximately 5 km of open route before transitioning into C1 lot.

Since 2004, the Awards program, by the software provider Bentley, has recognised more than 3,000 of the world's most outstanding infrastructure projects. Twelve independent jury panels of distinguished industry experts selected the 57 finalists from 420 nominations submitted by more than 340 user organizations around the world.



Roberto Alberola (TYPSA) and Peter Ruff (Costain) presenting the project

During the conference, held October 15-18 in London, representatives from Costain and TYPSA presented the project in the category "Innovation in Rail and Transit" along with the other finalists, two high speed railway projects from Italy and China.

At the Year in Infrastructure 2018 Awards gala and ceremony the team received the award that recognises the "going digital" and innovation of the BIM development of the project. ■



Ireneusz.Kisilewicz (Skanska), Roberto Alberola (TYPSA) and Peter Ruff (Costain) receiving the YII 2018 award

Incorporación de INTEMAC al Grupo

Comunicación Grupo TYPESA

Ingeniería independiente con 98 profesionales creada hace más de 50 años, dedicada al control de calidad en la construcción

INTEMAC, con más de 50 años de existencia, es una empresa de ingeniería altamente especializada en el estudio de patologías en obra civil y edificación, así como en los ensayos de materiales y elementos estructurales en laboratorio.

Fue fundada por D Jose Calavera Ruiz Catedrático de edificación y prefabricación de la Escuela de Caminos de Madrid y en sus más de 50 años de existencia ha investigado el origen de la mayoría de los colapsos y siniestros ocurridos en España en ese tiempo. INTEMAC cuenta con el mejor laboratorio de materiales y elementos de construcción donde por ejemplo se certifica en la actualidad el 100% del acero corrugado fabricado en España y más del 30% de la producción de cemento. INTEMAC igualmente ha proporcionado asesoramiento técnico en los proyectos más singulares ejecutados en España.

Fruto de su especialización, disfruta de la mejor reputación como empresa de referencia en su sector. Entre sus clientes figuran constructoras, aseguradoras, bufetes de abogados,

fabricantes de materiales de construcción y administraciones públicas.

INTEMAC es líder en España en diversos ámbitos como:

- La **inspección y pruebas de carga de puentes** carreteros y ferroviarios.
- El **control de edificios y estructuras singulares** (p.e. actualmente realiza el control de las obras de ejecución de Torre Caleido).
- La investigación sobre los condicionantes que el estado actual de edificios impone a su **rehabilitación** (p.e. Edificio España).
- El **diseño de materiales** innovadores y el **control de materiales y de ejecución** de componentes para **aerogeneradores**.
- El **estudio de patologías de la construcción** tanto en viviendas como en infraestructuras (puentes, puertos, túneles, depuradoras, etc.)

INTEMAC tiene su sede en Madrid y su actividad está siendo coordinada dentro del Grupo a través de José Osuna. ■

Se fortalecen las capacidades del Grupo y se genera importantes sinergias a nivel internacional



Actuaciones del último trimestre de la Fundación TYPESA para la Cooperación

Luis María Navarro Gil

El proyecto en el que la Fundación TYPESA lleva poniendo todos sus esfuerzos desde sus inicios es en el de la creación y desarrollo de la Universidad Lago Alberto (UNILAC), en Mahagi, República Democrática del Congo

Los principales objetivos de 2018 se han centrado en sus facultades de Ingeniería Civil y de Agronomía, tratando de conseguir un aumento substancial del número de estudiantes, colaborando a la mejora de la calidad de la enseñanza y consiguiendo un profesorado adecuado para impartir las enseñanzas requeridas. La Fundación, además, está trabajando para que los alumnos graduados puedan integrarse en la profesión y encontrar un empleo en la región.

Para impulsar la consolidación de las relaciones de cooperación entre UPM y UNILAC, la Fundación organizó y financió una visita a España de los directores de las Facultades de Ingeniería Civil y Agronomía de UNILAC del 16 al 22 de septiembre 2018. Además de visitar TYPESA y charlar con algunos de nuestros técnicos, estuvieron en la UPM, dan-

do forma y concretando la ayuda académica que desde Madrid van a recibir, en el marco de un convenio de colaboración que, impulsado por la Fundación TYPESA, se ha acordado entre la UPM y la UNILAC de Mahagi. Esta visita ha sido de gran ayuda para analizar la marcha de las facultades técnicas de UNILAC desde el punto de vista académico y docente y para comprobar la adecuación y eficacia de las ayudas de la Fundación para la consecución de sus objetivos.

Uno de los principales logros de la Fundación en 2018 ha sido el sustancial aumento del número de estudiantes inscritos en la Facultades Técnicas de UNILAC que ha pasado de 29 en 2017/18 a 115 en 2018/19. Esto se ha debido principalmente a la aportación de la Fundación TYPESA del coste del 50% de las matrículas.

Para conseguir estos objetivos, la Fundación sigue contando con el importante y comprometido apoyo de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



El Obispo de Mahagi junto con el Rector de la UPM y el Presidente de la Fundación TYPESA para la Cooperación



Vista aérea de UNILAC con la central fotovoltaica instalada

Con el objeto de seguir facilitando el aumento del número de alumnos en las facultades técnicas de UNILAC, en 2019 la Fundación seguirá corriendo con los costes del 50% de las matrículas de los alumnos que se inscriban en ellas este próximo curso.

Otras actuaciones que cabe destacar, se han realizado con la ayuda de otras entidades, como han sido, PRODIEL y Club Rotario de Sevilla -distrito 20.203- (que colaboró con la Fundación aportando fondos para la construcción de UNILAC). En noviembre de 2018 PRODIEL/Club Rotario realizaron la instalación y la puesta en servicio de la Central Fotovoltaica de UNILAC que actualmente funciona con normalidad, dando servicio al 90% de las instalaciones previstas.

En octubre 2018 el Obispo de Mahagi, Monseñor Ayikuli Sosthène visitó la Sede de TYPESA para analizar el estado de nuestra colaboración y los asuntos prioritarios pendientes. Durante la visita, nuestro presidente, Pablo Bueno Sainz, y el Obispo de Mahagi y presidente del Consejo de Administración de UNILAC, Monseñor Sosthène, firmaron un Acuerdo Marco de colaboración en el que, entre otras cosas, se establece un periodo de cuatro años, a lo largo del cual la Fundación se hará cargo de diversos gastos correspondientes a la operación y el desarrollo de UNILAC. La Fundación irá reduciendo gradualmente su ayuda, y replanteará su colaboración a la finalización del antedicho periodo.

El acto oficial de la firma coincidió con la conferencia titulada *El impacto de la educación sobre el desarrollo de África Subsahariana: El caso de la Universidad Lago Alberto (UNILAC)*, que impartió Monseñor Sosthène, dentro del Ciclo de Confe-

rencias del Grupo TYPESA. La jornada fue muy concurrida y en ella los empleados, clientes y amigos de TYPESA, tuvieron la oportunidad de conocer la realidad africana y las iniciativas de la Fundación TYPESA para ayudar al desarrollo de la población de Mahagi.

Otras Actuaciones destacadas durante el pasado año

- El 12 de diciembre de 2018 se celebró en TYPESA una jornada divulgativa sobre las actividades de la Fundación en UNILAC.
- Durante 2018 algunos empleados de TYPESA y otros colaboradores han realizado generosas aportaciones por importe total de 16.000€ a la Fundación contribuyendo así al desarrollo de UNILAC. Aprovechamos este boletín para agradecer su generosidad.
- Igualmente, en diciembre de 2018 La Caixa ha realizado una generosa aportación de 6.000€ a la Fundación. Aprovechamos para agradecer su generosidad.
- En enero de 2019, se procedió a celebrar una Rifa benéfica entre los empleados de TYPESA aumentando de esta forma los ingresos de la Fundación en 1.138€.
- El Patronato de la Fundación se reúne de manera periódica para hacer un seguimiento de las actuaciones. En las últimas reuniones del 07/11/2018, 20/12/2018 y 04/03/2019 además se han cerrado las cuentas de 2018 y aprobado el presupuesto de gastos e ingresos de 2019.

Actuaciones en curso bajo la iniciativa de la Fundación

- PRODIEL espera completar el suministro de material eléctrico a UNILAC a finales de marzo 2019 para que la Central Fotovoltaica pueda dar servicio al 100% de las instalaciones previstas.



Firma del Acuerdo Marco de Colaboración

- La Fundación sigue el proceso de realizar el "Suministro, Instalación, Operación & Mantenimiento" de un Sistema de Internet vía satélite, que será de gran ayuda para el aprendizaje y la docencia en UNILAC y que facilitará en gran medida sus relaciones con UPM. Se espera que a finales de abril esté ya realizado el suministro.
- En febrero de 2019 uno de los tres ingenieros civiles graduados en 2018 y que están contratados en prácticas con el Parque Nacional de Virunga, ha conseguido un contrato de trabajo indefinido y los otros dos han podido renovar su contrato en prácticas por seis meses adicionales. Estamos tratando de que los ingenieros agrónomos del mismo curso consigan también contrato de trabajo.
- En 2019 la Fundación tiene previsto iniciar un nuevo proyecto de ayuda al desarrollo en Kenia colaborando con el misionero José Luis Orpella, en la Misión de Emaús, Diócesis de Garissa. El proyecto construirá y equipará una escuela para formación de profesores, en donde se desarrollarán cursos formativos y homologados por el Ministerio de Educación. Además, se ocupará de la educación de niños y jóvenes tanto en la escuela primaria como secundaria a través de becas de estudio, seguimiento y equipamiento con libros y formación del profesorado.

Apoyo de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

La colaboración de la Fundación con UPM en apoyo de UNILAC comenzó hace un año y se está desarrollando de forma muy rápida y eficaz.

Tiene además particular relevancia de cara al futuro desarrollo de las facultades de Ingeniería Civil y Agronomía, pues a través

de la evaluación periódica de los aspectos académicos y docentes realizada por la UPM la Fundación puede adecuar en cada momento el nivel de ayuda de la Fundación en función de la marcha y resultados de nuestras acciones.

Tras un primer año en 2018 en el que hemos visitado UNILAC con personas directivas de UPM y tras la visita a UPM de los directores de las facultades técnicas de UNILAC, empieza una nueva época en la que la colaboración tendrá lugar principalmente entre profesores y alumnos de UPM y de UNILAC.

UPM tiene previsto impartir sus primeros cursos en UNILAC durante 2019. Dos profesores de UPM viajarán a UNILAC en abril-mayo 2019 con el director de la Fundación para impartir sendos cursos de Topografía (haciendo uso de los Equipos donados por la Fundación) y Maquinaria agrícola-Motores. Está previsto que el curso será impartido a unas 34 personas: 21 estudiantes y 8 profesores de UNILAC y 5 personas externas a la Universidad.

Por otro lado, tres alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos viajarán previsiblemente en Julio 2019 a Mahagi para tomar datos de campo y realizar, en colaboración con los alumnos de UNILAC, los siguientes Proyectos Fin de Carrera:

- Rehabilitación de la Carretera de Acceso a UNILAC.
- Puente en la Carretera de Acceso a UNILAC.
- Abastecimiento de Agua a UNILAC.

Estos proyectos serán supervisados, tanto in situ como en gabinete, por tres ingenieros experimentados de TYPESA que donarán sus horas a la Fundación para realizar revisiones concep-



Lesley, quien puso todo su esfuerzo en la organización de la rifa benéfica

- Horas de personal de TYPESA (a precio de coste seco sin gastos generales ni bonus) dedicadas a la gestión de la Fundación 50.000 EUR
- Primas a Profesores, de Matemáticas, Física e Informática (10 meses, correspondientes al curso 2018-19) 4.100 EUR
- Premio Fin de Carrera a un Estudiante de Ingenieros de Caminos 1.000 EUR
- Amueblamiento de la Universidad (Biblioteca, Sala de Informática, Aula TYPESA, Aula César Gómez Fraguas, Aula Pepe Pachón y Aula Pablo Bueno), 15.000 EUR
- Aportación a la "Fundación Desarrollo y Asistencia" 500 EUR
- Otros gastos 1.046 EUR

Para el año 2019 el Grupo TYPESA seguirá aportando a la Fundación el 0,7% del beneficio después de impuestos del Grupo en 2018, aproximadamente 75.000 €, -entre horas empleadas por el perso-

nal de TYPESA (35.000 € a precio de coste seco, sin incluir ni gastos generales ni bonus) y dinero en efectivo- (40.000 €).

Está previsto que en 2019 los empleados y los colaboradores de la Fundación puedan llegar a realizar aportaciones por importe de 23.000 EUR. El presupuesto de ingresos de la Fundación se completa con el excedente de 2000 € de años anteriores llegando a los 100.000 €.

Datos de la cuenta bancaria para colaboración

Titular: Fundación TYPESA para la Cooperación
IBAN: ES61 0081 5213 2900 0105 5007
Código SWIFT: BSABESBB

Presupuesto de gastos de la Fundación para 2019

- Internet UNILAC. Instalación y mantenimiento 2019, 24.700 EUR
- Sobresueldos de los directores de las facultades técnicas correspondientes al curso 2019/20, 3.100 EUR
- Becas del 50% de las matrículas de los estudiantes en las facultades técnicas, 19.000 EUR
- Gastos de viajes a Mahagi, 7.000 EUR
- Horas dedicadas a la gestión de la Fundación, 35.000 EUR
- Primas a Profesores de Matemáticas y Física (curso 2019/20), 4.200 EUR
- Premio Fin de Carrera a un Estudiante de Ingenieros de Caminos, 1.000 EUR
- Aportación al "Programa integral de promoción educativa en Emaús, Tana River County, Kenia", 5.000 EUR
- Otros gastos 1.000 EUR
- TOTAL 100.000 EUR ■

tual y final con el objetivo de que los proyectos sean realistas y ejecutables sobre el terreno y que para ello tengan en cuenta los materiales, las técnicas constructivas y recursos disponibles en la zona, y se presupuesten a precios vigentes en la misma de manera que puedan ser ejecutados por contratistas locales.

UPM ha solicitado Fondos Europeos que permitirán mantener en el futuro una colaboración efectiva entre UPM y UNILAC, que no requiera necesariamente el apoyo económico de la Fundación. Estos fondos permitirán la realización de intercambios de profesores y alumnos tanto de la UPM como de UNILAC a través de misiones directas e inversas, todas ellas adecuadamente planificadas y con el debido contenido académico y técnico.

Punto de vista económico-financiero

Los gastos de la Fundación en 2018 han sido 111.811 € distribuidos como sigue:

- Sobresueldos de los directores de las facultades técnicas correspondientes al periodo abril-diciembre 2018 y enero junio 2019, 5.725 EUR
- Viaje de dos semanas de los directores de las Facultades Técnicas a Madrid 6.741 EUR
- Becas del 50% de las matrículas de los estudiantes que se matriculan en las facultades técnicas (de ingeniería civil o agronómica) 16.900 EUR
- Gastos de viajes a Mahagi en marzo y julio 2018, 6.809 EUR
- Beca a dos estudiantes de UPM para que hagan su proyecto fin de carrera en África 5.000 EUR
- Envío de 30 Ordenadores, 3 Estaciones Totales, 3 Niveles, 1 Impresora, 1 Pantalla para Proyección 1.490 EUR

Premios de la Demarcación de Madrid del CICCOP 2018

Comunicación Grupo TYPESA

TYPESA galardonada a través de Luis Moreno y Javier Abanades como ingeniero con destacada trayectoria profesional en el exterior y como destacado ingeniero joven respectivamente

El presidente de la Comunidad de Madrid, D. Ángel Garrido, presidió la ceremonia de entrega de los XI Premios Anuales 2018, donde destacó que "Los ingenieros de Caminos representan uno de los más prestigiosos elementos de la Marca España siendo la ingeniería de Caminos una herramienta de transformación social".

La Junta Rectora tomó el acuerdo, en esta ocasión, de convocar la 1ª edición del premio a la Mejor Trayectoria en el Exterior, siendo un galardón a "la persona" lo que parece de justicia y sobre todo muy humano. El premio a la mejor obra en el exterior ya estaba concebido desde hace unos años, sin embargo, el reconocimiento a la labor del sacrificio, de la perseverancia de la constancia y del buen hacer fuera del propio país, no se había contemplado hasta ahora. La frenética actividad exterior que vienen desempeñando las ingenierías españolas se canaliza siempre por "los desplazados" y el éxito de las obras

realizadas en el exterior es en gran medida por sus sacrificios y entrega. Esto lo sabemos muy bien en TYPESA, llevamos trabajando en el exterior desde la década de los 70, y tuvimos claro que presentar una candidatura de quien fue nuestro Director de Exterior del Grupo, Luis Moreno, durante muchos años era, sin duda, una muy buena candidatura.

El reconocimiento a la labor del sacrificio, de la perseverancia de la constancia y del buen hacer fuera del propio país, no se había contemplado hasta ahora

Como Director de TYPESA para América Latina, entre 1992 y 1996, y después como Director General de Exterior desde 1996 hasta 2016, Luis participó destacadamente en el proceso de internacionalización de TYPESA y, en definitiva, efectuó una contribución al prestigio y crecimiento de la ingeniería española en el mundo, como reconoció el jurado. Luis ha destacado siempre por su sentido común y por su habilidad para la conciliación, mostrándose capaz de encontrar zonas comunes para el diálogo y el acercamiento, incluso en las situaciones más enconadas y difíciles.



Luis Moreno recogiendo el premio



Javier Abanades recogiendo el premio

Estos premios anuales también reconocen la labor de los ingenieros más jóvenes con la categoría "Premio de la Demarcación de Madrid al Ingeniero de Caminos Joven" en esta ocasión este galardón es la 9ª edición y distingue la labor de proyección de la ingeniería en la sociedad, reconociendo al ingenieros que hayan aportado soluciones novedosas en proyectos de construcción, ejecuciones singulares de obras o de gran referencia social, trabajos de investigación en nuevas tecnologías, trayectorias profesionales emprendedoras o de desarrollo internacional.

Como Ingeniero joven destacado también tuvimos claro a quien presentar, Javier Abanades, responsable de proyectos especiales de la División de Energía Eólica. Javier, además de ingeniero, es doctor en ingeniería marítima y energías renovables marinas

por la Universidad de Plymouth. El año pasado obtuvo también el primer premio Modesto Viguera otorgado por la Asociación Técnica de Puertos y Costas como mejor joven ingeniero marítimo, costero y portuario de España. Es especialista en hidrodinámica y ha sido una pieza clave en estudios y proyectos muy relevantes de TYPESA, sobre todo de parques eólicos marinos. En su discurso Javier dijo que "el mejor premio es trabajar en lo que a uno le gusta", frase que gustó mucho al presidente de la Comunidad de Madrid que la recordó en la clausura.

La ceremonia tuvo lugar a finales del pasado noviembre en la Sala Verde de los Teatros del Canal de Madrid con más de 300 invitados, entre premiados, colegiados y también varias autoridades públicas. ■



Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Soña Abajo

El Gobierno Nacional de Panamá, a través del Ministerio de Obras Públicas, está desarrollando diferentes proyectos de ampliación de la red vial de alta capacidad entre el área metropolitana de la ciudad de Panamá y sus interconexiones con el lado Oeste del Canal, necesarias para absorber el aumento de tráfico.

Estos proyectos tienen como objetivo, además, ampliar la red vial para adecuarlos a la demanda presente y futura, mejorar la permeabilidad y la circulación entre las poblaciones de ambos márgenes del Canal en el lado del Pacífico, y de esta manera, resolver el problema actual dando continuidad a la autopista Corredor Norte mediante la construcción de un nuevo Puente sobre el Canal, ampliando la vía Panamericana y desarrollando las conexiones con la red vial local necesarias para mejorar las actuales condiciones de la red de infraestructuras con respecto a distancias y tiempos de trayecto, confort y seguridad para los usuarios.

Como consecuencia de esta situación, el Gobierno Nacional de Panamá, a través del Ministerio de Obras Públicas, llevó a cabo

el Procedimiento de selección del Contratista, por medio de Licitación por mejor valor con evaluación separada nº 2016-0-09-0-99-LV-004736 para contratar el diseño y construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

TYPESA se presentó junto con ARUP y Leonhardt Andrä und Partner (LAP) como consorcio diseñador acompañando a DRAGADOS en este proceso.

La apertura tuvo lugar el 29 de junio de 2018, quedando DRAGADOS en primer lugar con una puntuación técnica de 49,7 puntos sobre 52 y con un presupuesto de US \$ 1.812.949.870. A pesar de lograr esa primera posición en el concurso, optó por



Ubicación puentes sobre el Canal de Panamá



Ubicación Cuarto Puente frente al puente de Las Américas

retirarse del proceso, quedando como ganador el consorcio chino "Panamá Cuarto Puente", integrado por las empresas China Harbour Engineering y China Construcción Comunications. La propuesta económica que presentó este consorcio fue por un presupuesto de US \$ 1.420.027.324.73 y obtuvo 30.99 en la puntuación técnica.

El Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá es un proyecto de carreteras sin precedentes en el país y muy significativo para Panamá, que se construirá al norte del puente de las Américas.

El proyecto comprende un complejo sistema vial que incluye un puente principal, dos viaductos de acceso, este y oeste, que suman 2,86 km y los enlaces este (Albrook) y oeste, que suman más de 34 km aproximadamente de viales.

Ubicación, problemática y retos

El Canal de Panamá es una vía de navegación interoceánica entre el mar Caribe y el Océano Pacífico que atraviesa el Istmo de Panamá en su punto más estrecho, cuya longitud es de 65 km. Hay esclusas en cada extremo para elevar los barcos hasta el lago Gatún, para después descenderlos hasta el nivel del Pacífico o el Atlántico.

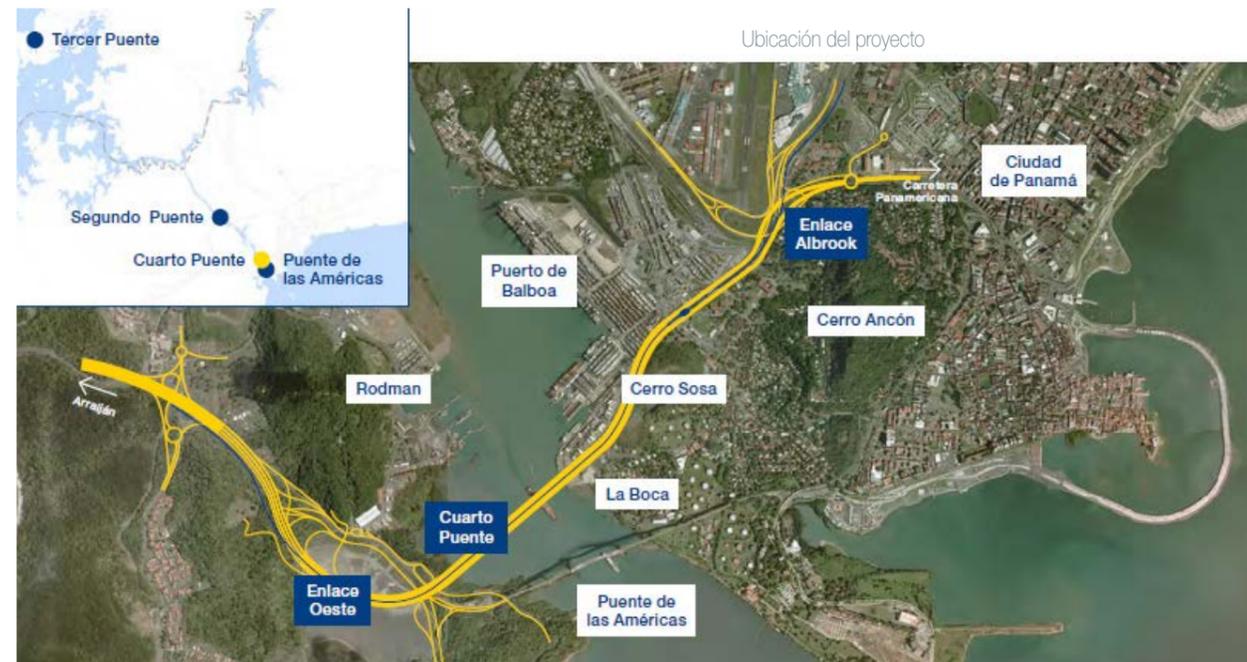
Dada la importancia del Canal, vital para el tráfico marítimo mundial, cualquier proyecto que considere el cruce sobre el Canal debe tener en cuenta estrictos requisitos de galibo y luz, previendo situaciones de futuras ampliaciones, así como un mínimo impacto sobre el tráfico marítimo durante la construcción.

En su zona oriental, el proyecto se ubica en el entorno urbano de la ciudad de Panamá, en el corredor comprendido entre el Aeropuerto Internacional Marcos A. Gelabert y la zona de Arraiján, al otro lado del Canal. Se trata de una zona predominantemente urbana, de elevado tráfico, donde actualmente los problemas de saturación en las vías interurbanas suponen un problema en el nivel de servicio de las mismas y en la movilidad de la propia ciudad, problema que precisamente este proyecto resuelve.

En su zona occidental, el proyecto se sitúa en un área interurbana, conectando con la carretera Panamericana en Arraiján.

El proyecto que se licitó presentó en sí varios retos:

- Moderar el tráfico de vehículos de cruce sobre el Canal de Panamá por el puente de Las Américas inaugurado en el año 1962, mediante el diseño de un nuevo puente y enlaces a



Ubicación del proyecto



Trazado visto desde Albrook y el aeropuerto, zona este



Trazado visto desde la Panamericana, zona oeste

ambos lados del Canal que permiten absorber la demanda de tráfico actual y futura, manteniendo la conectividad existente, así como las futuras actuaciones previstas, evitando al mismo tiempo conflictos de tráfico entre las principales avenidas.

- Proponer soluciones que tuvieran en cuenta las posibles interferencias entre el proyecto del Metro de Línea 3 (monorriel) y el proyecto en cuestión; como por ejemplo en los cruces de mediana de la autopista en estructura.
- El puente principal se ha de construir sobre el Canal de Panamá mientras transitan embarcaciones por el Canal siguiendo la

operación rutinaria del mismo. Esto implica seguir un riguroso Plan de Seguridad y un Plan de Riesgos coordinado con la Autoridad del Canal de Panamá.

Actuaciones contempladas en el proyecto y mejoras realizadas

Las principales actuaciones son:

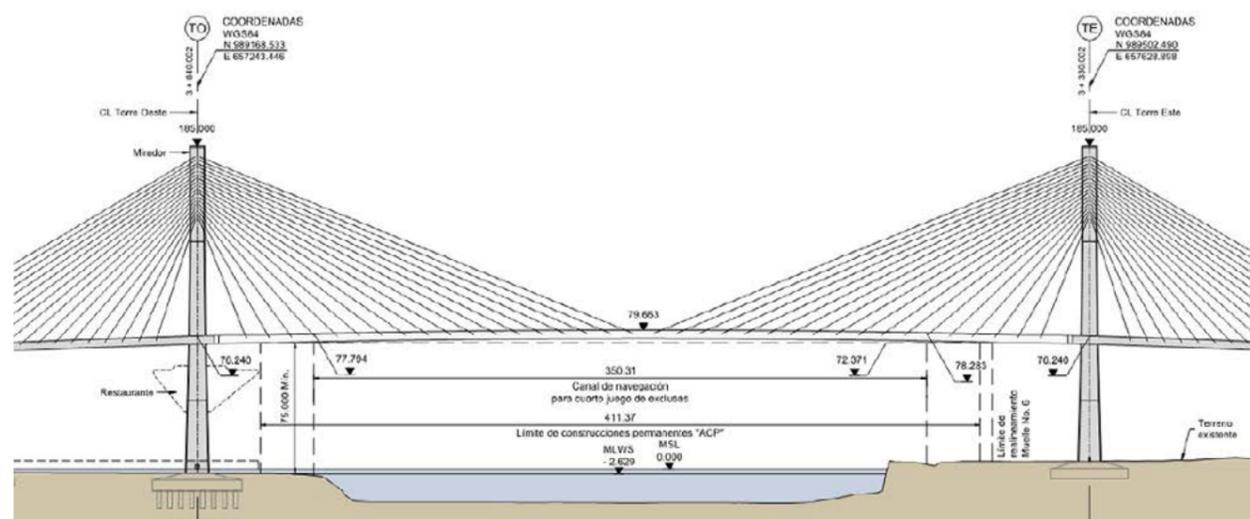
Obras para la construcción de la subestructura y superestructura de la Línea 3 del Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte plataforma con los viales y puentes del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso.



Cruce de mediana de la autopista con Línea 3 de metro



Enlace Este



Gálibos verticales y horizontales para el paso de embarcaciones

Obras necesarias para construir el nuevo enlace Este, o intercambiador de Albrook, para conectar la nueva autopista con el viario local en el área Este del Canal de Panamá (lado ciudad) y con el Corredor Norte. Este diseño estuvo muy condicionado por el cumplimiento de gálibos verticales de las superficies aeronáuticas del aeropuerto de A. Gelabert. Se incluyeron 16 estructuras con un total de superficie en puentes de 78.083 m².

Obras necesarias para construir el enlace Oeste, que conecta la nueva autopista con la carretera Panamericana y su futura ampliación en el área Oeste del Canal de Panamá y con todas las

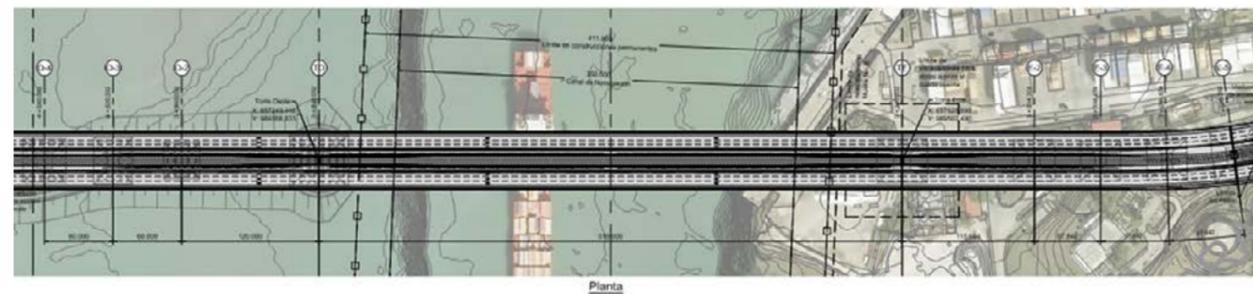
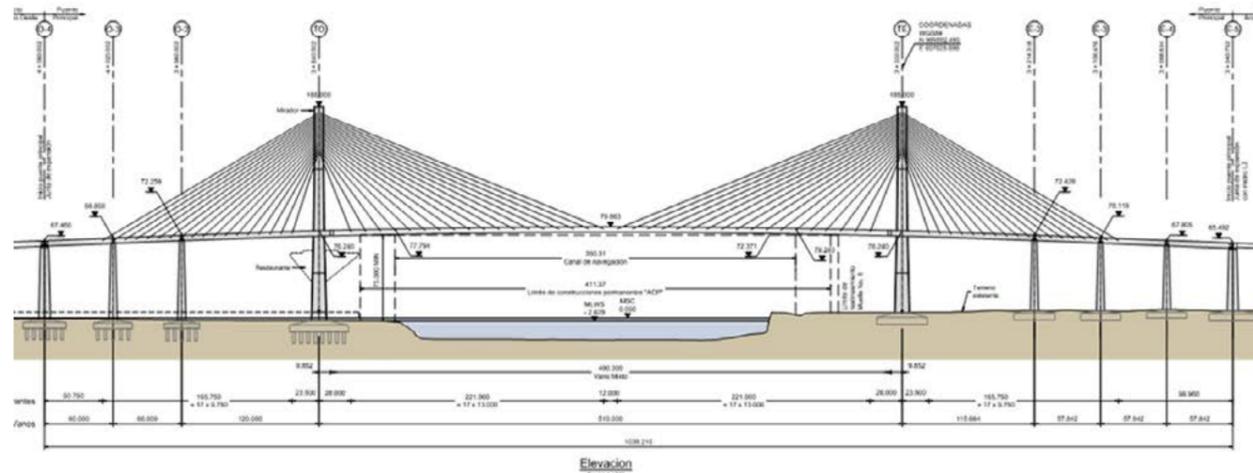
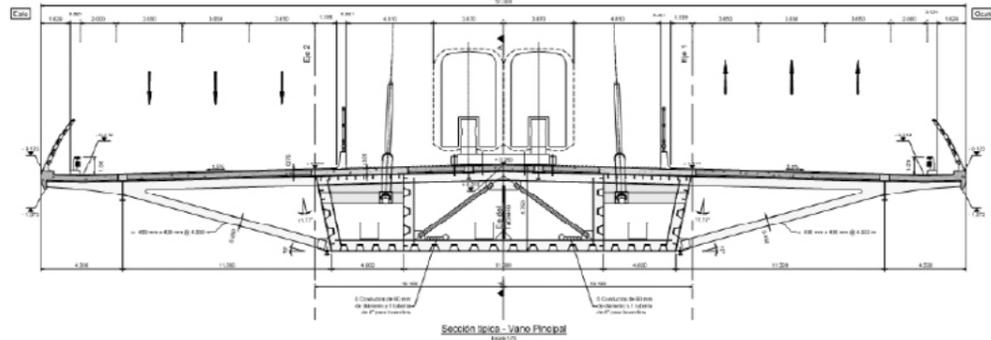
vías locales y reposiciones de accesos a las instalaciones colindantes. Se incluyeron 8 estructuras con un total de superficie en puentes de 28.564 m².

El cruce sobre el Canal de Panamá se realiza mediante un nuevo **puente atirantado**, con una luz principal de 510 metros, y una plataforma preparada para alojar seis carriles vehiculares, tres por sentido, arcenes, dos aceras, la doble vía del metro de Línea 3, así como elementos estructurales del puente, sumando un total de 51 m de ancho.



Enlace Oeste

Sección transversal del puente principal



Planta y alzado del puente principal

El Cuarto Puente es un proyecto de carreteras sin precedentes en el país y muy significativo para Panamá. Comprende un complejo sistema vial que incluye un puente principal, dos viaductos de acceso, este y oeste que suman 2,86 km y los enlaces este (Albrook) y oeste, que suman más de 34 km aproximadamente de viales

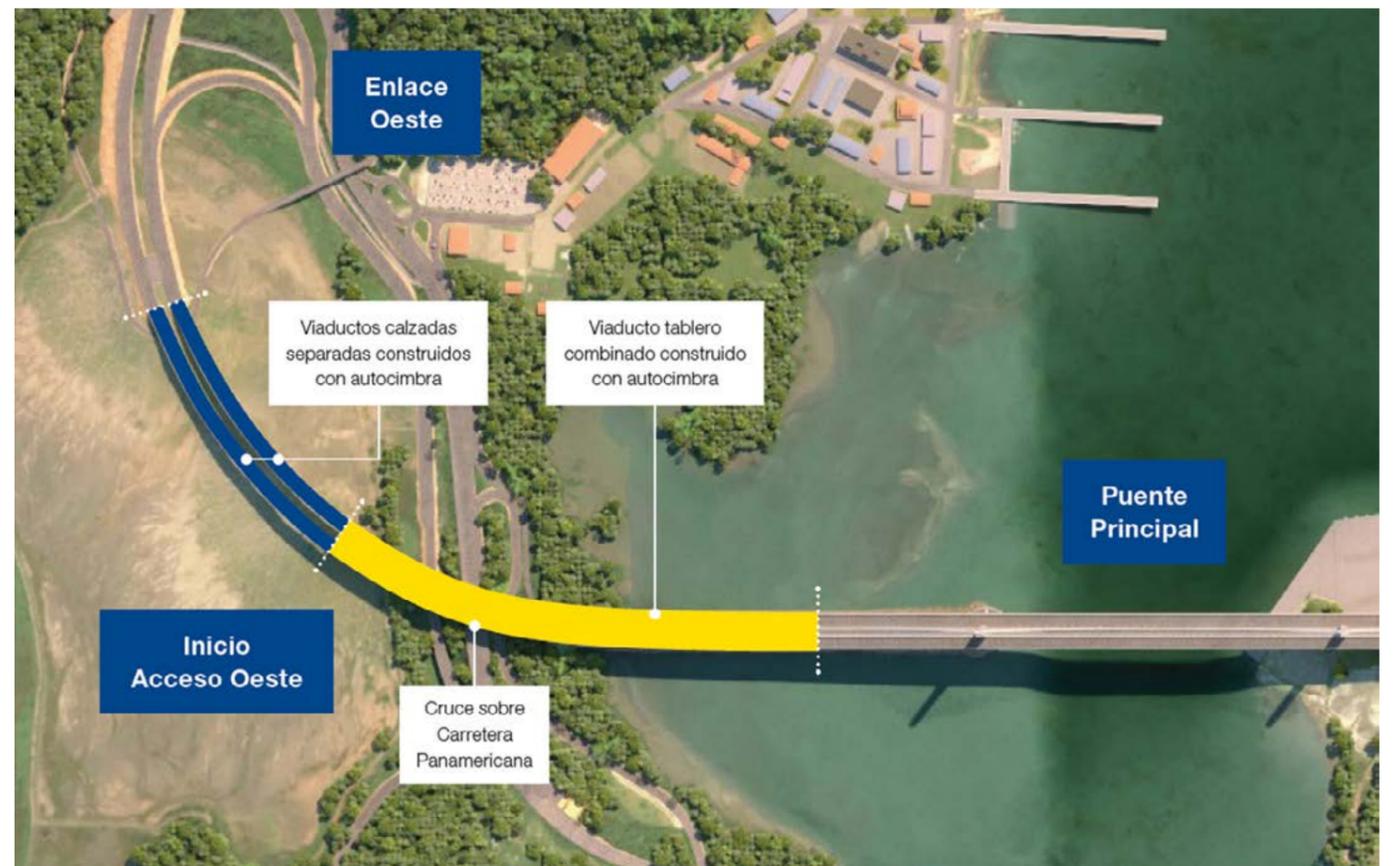
La longitud total del puente principal es de aproximadamente 1.040 metros. El vano principal está soportado por dos planos de cables recogidos en los pilonos tipo "Y invertida", que se elevan 110 metros sobre el tablero, llegando a una altura de 185 m. El tablero se encuentra a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS), cumpliendo los requisitos de gálibo sobre el Canal de Panamá solicitados por la Autoridad del Canal de Panamá.

El Puente Principal atirantado se prologa con los **viaductos de acceso al Este y Oeste** hasta los dos enlaces citados anteriormente, con una longitud de estructura total de 2.8 km.

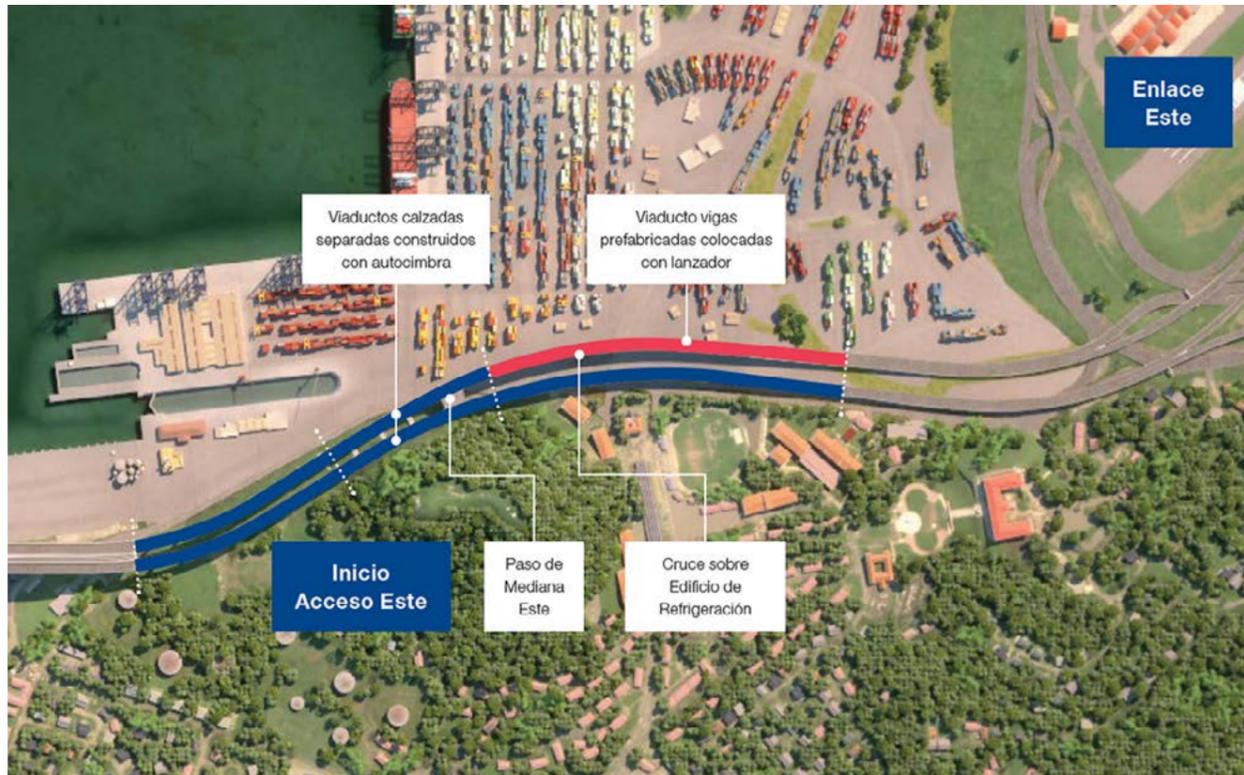
El Puente Principal tiene por tanto una superficie de 53.000 m² mientras que los viaductos de acceso alcanzan los 12.695 m² en el este y 36.261 m² en el oeste.



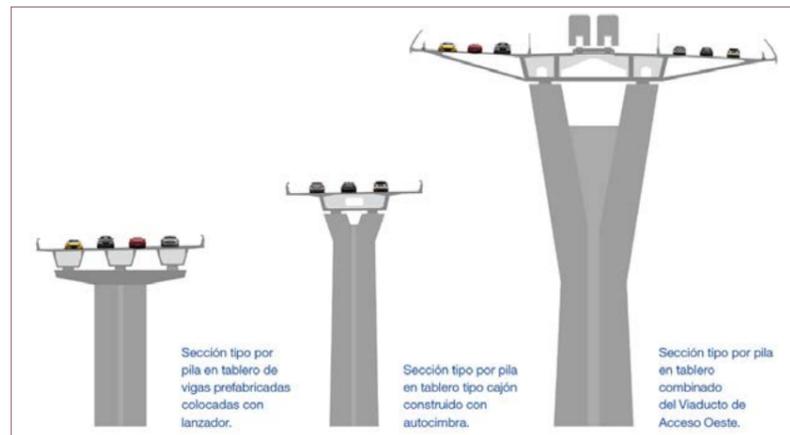
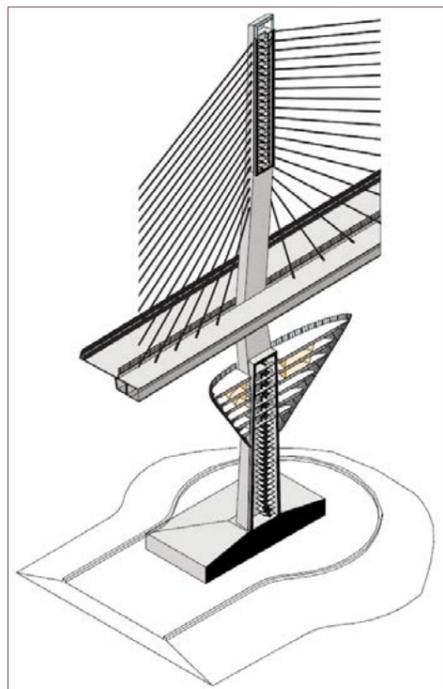
Vista del puente desde el puente de las Américas



Viaducto de acceso oeste



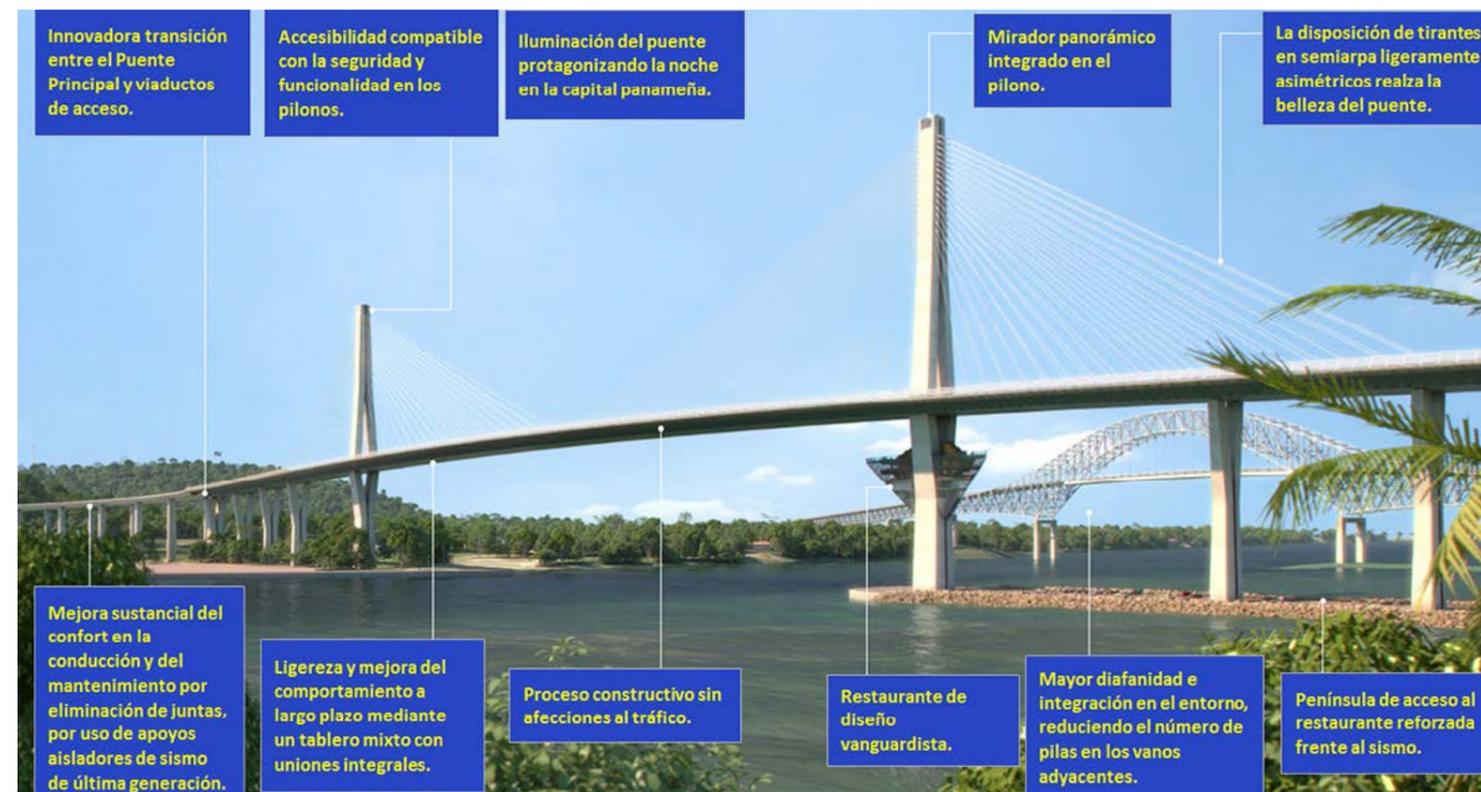
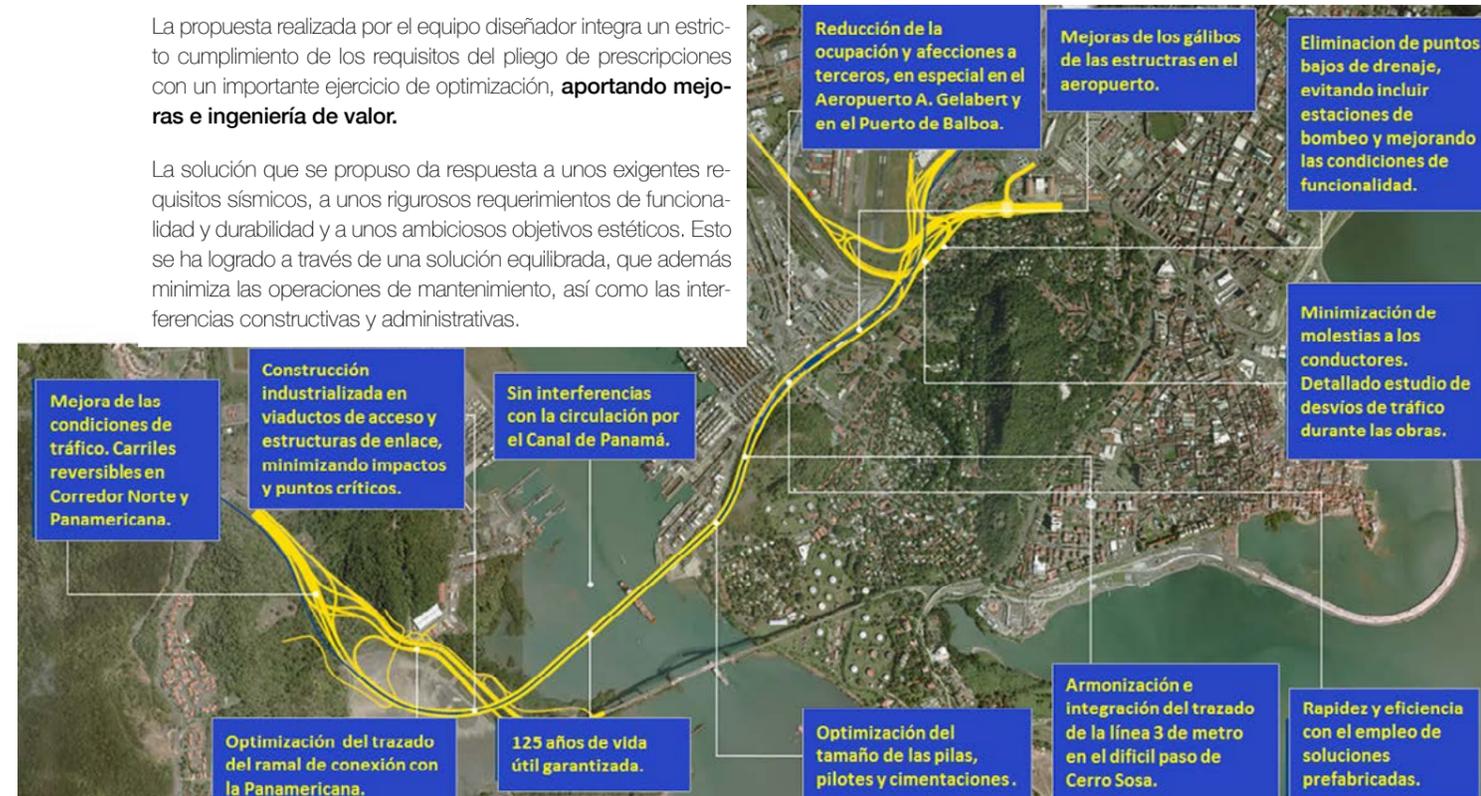
Viaducto de acceso este



El proyecto incluye el diseño de un **restaurante** y un **mirador** en una de las pilonas del puente, desde los cuales se tendrá una visual directa del tráfico de buques y una vista panorámica de la ciudad de Panamá, abriendo la oportunidad a una nueva ruta para los turistas que buscan un acercamiento con la operación de una de las obras de Ingeniería más importantes.

La propuesta realizada por el equipo diseñador integra un estricto cumplimiento de los requisitos del pliego de prescripciones con un importante ejercicio de optimización, **aportando mejoras e ingeniería de valor.**

La solución que se propuso da respuesta a unos exigentes requisitos sísmicos, a unos rigurosos requerimientos de funcionalidad y durabilidad y a unos ambiciosos objetivos estéticos. Esto se ha logrado a través de una solución equilibrada, que además minimiza las operaciones de mantenimiento, así como las interferencias constructivas y administrativas.





Las obras del embalse de Almudévar van a buen ritmo

Pedro J. Rivas Salvador / Víctor Pascual Herce / Ignacio Ainsa Vergara

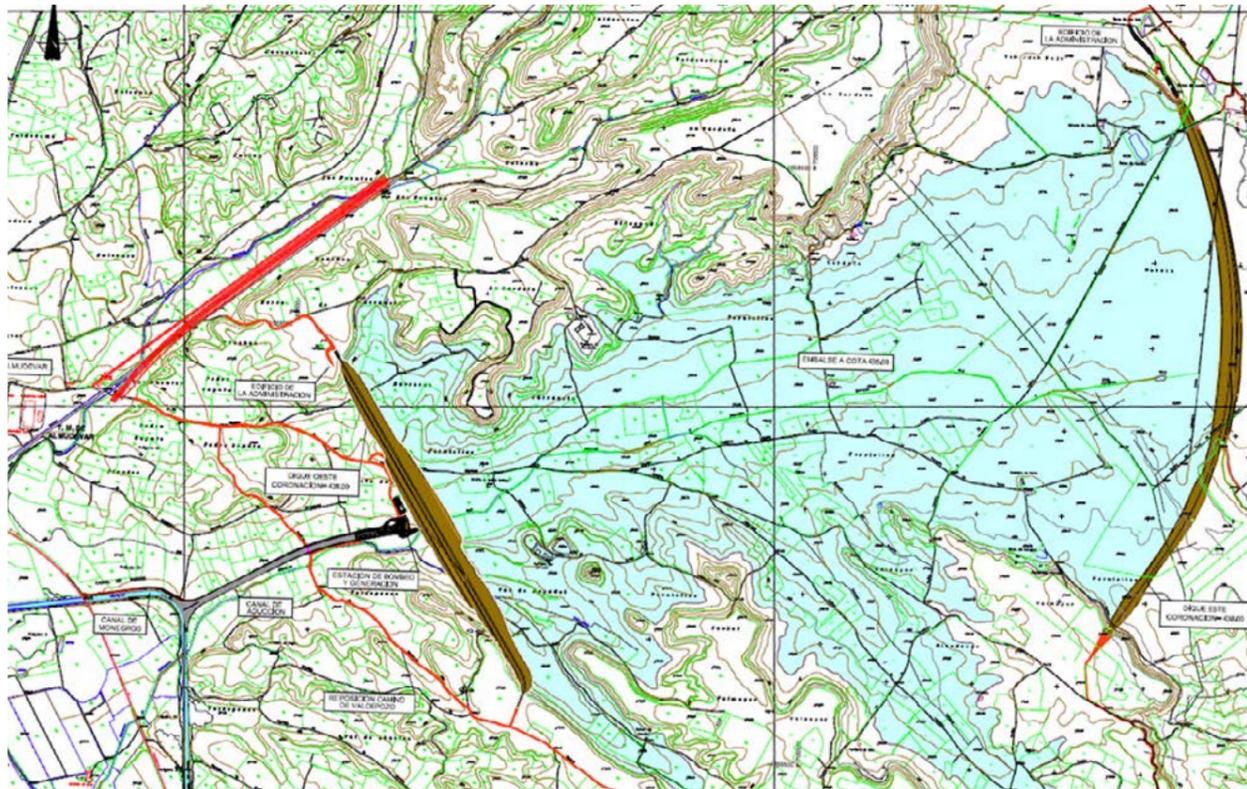
Por encargo de la Confederación Hidrográfica del Ebro, TYPESA está llevando el Control y Vigilancia de las obras del Embalse de Almudévar para la zona regable de Riegos del Alto Aragón.

El embalse de Almudévar se sitúa al suroeste de Huesca a unos 14 km de distancia, y a unos 3,5 km al norte de la confluencia de los canales de Monegros y del Cinca en Tardienta. Se concibe como un embalse lateral de regulación, tanto de los caudales del Gállego como de los del Cinca a través de dichos canales, mediante el almacenamiento de caudales en un embalse interior de la zona regable de Riegos del Alto Aragón (R.A.A.).

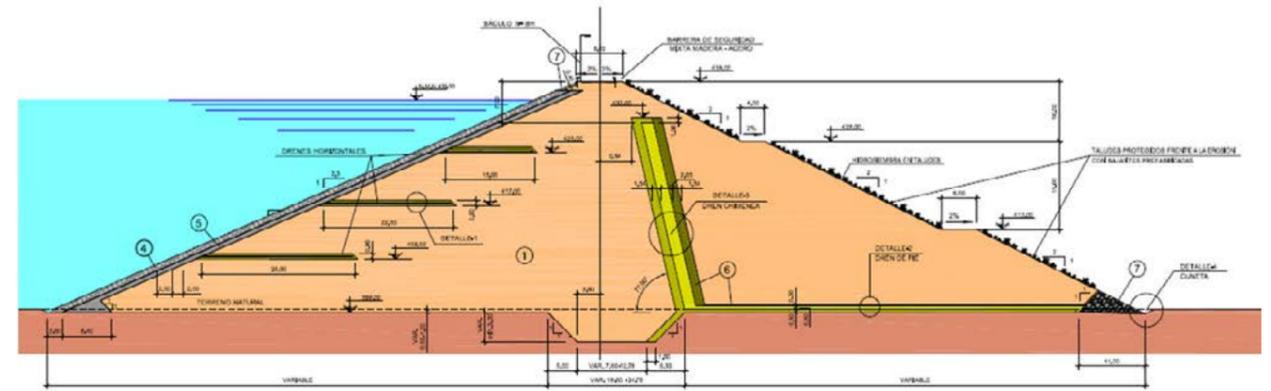
Mediante este embalse interior, los caudales procedentes del Gállego que superan la capacidad de embalse de la Sotonera y los excedentes de la regulación del Cinca, se pueden almacenar durante los períodos de mayor aportación, para ponerlos a disposi-

ción del sistema en los momentos de escasez, haciendo frente a la situación de déficit que presenta en la actualidad el sistema de R.A.A., situación que será todavía más deficitaria cuando se desarrolle la transformación futura, permitiendo una mejora de la explotación del sistema y un aumento de las garantías de riego, sin afectar a ningún cauce ni a zonas que presenten figuras de protección medioambiental. El embalse así planteado, ayudará a cubrir las demandas de riego en la actualidad, y las que se deriven de la transformación completa de R.A.A.

El embalse se constituye mediante 2 presas de materiales sueltos (dique este y oeste) que cierran una superficie de 1.150 ha y



Obras incluidas en el proyecto



Sección tipo dique oeste

un volumen de embalse de 170 hm³. Con un presupuesto total de obra de 102,2 M EUR y un plazo de ejecución de 4 años.

Los 2 diques suman una longitud total de 6 km, con una altura máxima sobre cimientos de 46,5 m y un volumen total de relleno de 7.500.000 m³.

La disponibilidad de materiales, sus propiedades básicas y los resultados de los ensayos de compactación, de permeabilidad y de corte han sido los factores fundamentales para diseñar las presas.



Cimentación y desagües de fondo. Dique oeste



Cimentación dique este



Hormigonado desagües de fondo. Dique oeste



Cimentación dique oeste

La inexistencia de áridos en cantidad suficiente en el emplazamiento, las dimensiones de los diques y la disponibilidad de materiales todouno en cantidades suficientes, que debidamente compactados tienen una permeabilidad baja, justifican el uso de materiales sueltos en el diseño de la presa.

En el material todouno, dominan las lutitas margosas. La problemática de la disipación de presiones intersticiales en caso de desembalse rápido se solventa con la instalación de drenes hori-



Desbroce y excavación rastrillo y espaldones. Dique este

zontales como se ha hecho en otras presas construidas con materiales similares en este país.

El control de las posibles filtraciones en la masa impermeable, se realiza mediante un dren chimenea ligeramente inclinado, seguido de un dren de pié, situado sobre el terreno, que permite la salida controlada al exterior.

El proyecto incluye tanto las obras de los diques que forman el embalse como sus obras complementarias, que comprenden un canal de aducción, una estación de bombeo así como las conducciones del desagüe de fondo y alimentación de las turbinas. Además de las obras anteriormente señaladas, se dispone de una subestación eléctrica de interperie, de un aliviadero del embalse y de los accesos a los diques y al canal y estación de bombeo, etc.

En cumplimiento de la legislación medioambiental vigente referida a obras hidráulicas se ha diseñado una serie de medidas protectoras y correctoras adecuadas para minimizar las afecciones negativas que previsiblemente pudieran generarse durante la ejecución de las obras proyectadas.

Situación actual de las obras

Los trabajos se iniciaron en el mes de abril de 2018 con las labores de despeje y desbroce de la cimentación de los diques este y oeste, al mismo tiempo que dio comienzo la campaña geológica geotécnica (sondeos, catas y ensayos de laboratorio), complementando esta a la efectuada en la fase de redacción del proyecto de construcción.

Las obras realizadas hasta la fecha se han concentrado en los diques este y oeste, comenzando con las labores de despeje y desbroce del cimientado y préstamos y continuando con los trabajos de excavación del rastrillo y espaldones. A su vez, en el dique oeste se están ejecutando los desagües de fondo y la torre de toma, realizando trabajos continuados de colocación de tuberías



Excavación rastrillo. Dique este

y trabajos de encofrado, armado y hormigonado de la galería de los desagües de fondo e impulsión.

Al mismo tiempo, se están ejecutando actuaciones contempladas en el capítulo de medidas correctoras de impacto ambiental del proyecto, como la protección de ecosistemas mediante la extracción y reextensión de hábitats prioritarios, así como el inicio de terraplén de la isla artificial con material procedente de los prestamos del dique este. También se están llevando a cabo trabajos de protección del patrimonio cultural, mediante prospecciones arqueológicas en la ermita de Santo Domingo, Balsa de Forniellos, Ruinas Sardeta, Castillo y Morrón del Villar.

Por último, debido a la previsión del inicio de la ejecución de los diques este y oeste para el próximo año, se ha iniciado la ejecución de dos terraplenes de ensayo que permitan caracterizar los materiales que se prevé utilizar, así como establecer los procedimientos de puesta en obra para conseguir las especificaciones requeridas. ■



Terraplén de ensayo. Dique este

Tramo de la carretera Querétaro-San Luis Potosí, México

Mauricio Balderas Castillo

MexTYPSA lleva la supervisión y el control de la conservación del tramo carretero desde enero del 2017

La red carretera federal libre de peaje tiene una longitud de más de 41,000 km, la cual es atendida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC); en el año 2016 la DGCC en colaboración con MexTYPSA y su grupo interdisciplinar de profesionales lograron desarrollar un Plan Multianual para la Conservación de Carreteras a través de la Asociación Público Privada.

Dentro del contrato adjudicado a MexTYPSA, como Gerente Supervisor en el "Contrato Plurianual de Prestación de Servicios para la Conservación del Tramo Carretero Querétaro-San Luis Potosí, en términos de la Ley de Asociaciones Público Privadas", con una longitud de 324 km, divididos en 16 segmentos que abarcan los Estados de Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, en un plazo de ejecución de 10 años, se han establecido cuatro principales etapas.

Etapas Preparatoria, que consiste en realizar las actividades necesarias para estar en condición de tomar posesión del tramo carretero.

Etapas de Rehabilitación Inicial, en el mes de diciembre se concluyeron los trabajos de esta segunda etapa, con una duración de dos años (2017-2018). Se fresaron más de 114.383 m³ de firme; se colocaron 98.463 m³ de firme asfáltica; 137.803 m³ de

firme Protocolo AMAAC; 3.381.469 m² de riego de sello; más de 1.700 piezas de señales verticales nuevas, más de 170.000 millones de defensa metálica y 10.850 indicadores de alineamiento, y una inversión de más de 1.677 M MXN. Durante esta etapa se utilizó el método constructivo para la demolición de losas de hormigón hidráulico denominado "Rublizzing", implementado por primera vez en México.

La filial Rauros también ha estado implicada en 59 km de tramo de esta carretera llevando un proyecto de rehabilitación con pavimento de hormigón hidráulico en el que se incluyó la auscultación, las investigaciones geotécnicas, los estudios de tráfico y el proyecto constructivo



Tendido de firme SMA, se caracteriza por su alto contenido en agregados gruesos y su distribución en un esqueleto de estructura controlada proporcionando una excelente resistencia al deslizamiento

Etapas de Conservación, con una duración de ocho años, durante este período de tiempo se supervisará el cumplimiento de los 15 estándares: Deterioros Superficiales, Índice de Rugosidad Internacional, Profundidad de Roderas, Deflexiones, Coeficiente de Fricción, Macrotextura, Limpieza de Calzada y Acotamientos, Taludes, Estructuras, Obras de Drenaje, Señalamiento Horizontal, Señalamiento Vertical, Defensas y Barreras Centrales, Funcionalidad de Derecho de Vía y Servicios de Vialidad.

Y por último la **Etapas de Devolución**, la cual consiste en realizar las actividades necesarias para preparar la entrega física de la infraestructura del tramo carretero en cumplimiento de todos los umbrales exigidos para cada estándar de desempeño cumpliendo cabalmente las exigencias del contrato y con una vida remanente del pavimento nunca inferior a tres años. ■

Inauguración de las plantas depuradoras de aguas residuales en Mardin, Turquía

Ricardo Mendioroz

La actuación de TYPASA acaba con éxito con la puesta a punto de estas infraestructuras teniendo un efecto inmediato sobre la salud pública, el bienestar social y el medio ambiente

La inauguración de las plantas tuvo lugar el pasado octubre, en un acto oficial con la participación del Director General para la Política de Vecindad y Negociaciones de Ampliación de la UE, Christian Danielsson, con el Director General de Gestión Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Urbanización de Turquía, Sebahattin Dökmeçi, y con el Gobernador de Mardin, Mustafa Yaman.

La provincia de Mardin, situada en la región de Anatolia sudoriental (Alta Mesopotamia), flanqueada por los ríos de el Firat (Éufrates) y el Dicle (Tigris); con una extensión de 12.760 km² es atravesada por una cordillera que discurre de Este a Oeste, se divide en 10 distritos. El céntrico, Merkez, es donde se encuentra la ciudad de Mardin propiamente dicha y clave logística para la actuación de TYPASA.

El proyecto Aguas de Mardin, financiado por fondos de la UE, y con un presupuesto de 55 millones de euros se compone de 4 contratos: 2 de construcción, el de TYPASA de Supervisión y el de suministro. El primero de los contratos de construcción, ganado por una empresa turca, se compone de dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una en el distrito norte de Yeşilli para 45.000 habitantes equivalentes, y la otra en el sur, en Kızıltepe para 325.000 hab. equivalentes, El segundo consiste en 173 kilómetros de colectores y redes de saneamiento, que fueron ejecutados por una UTE entre una empresa de Azerbaijan, y una empresa turca.



TYPASA ha sido la empresa líder del consorcio formado por la griega Enviroplan y la alemana p2mberlin ejerciendo las funciones de "Ingeniero" en ambos contratos con regulación FIDIC.

Cubriendo este contrato se ha llegado a tener 17 personas subcontratadas, con el apoyo de compañeros desplazados de Madrid, Valencia y Murcia (Por estricto orden alfabético: Miguel Mondría, Juan Marcos Perez Sánchez, Pablo Sánchez Sánchez, Pedro Sanz Casero e Ignacio Toval Martínez) junto con Paulo Carta quien ha participado desde la División de Redes y Tratamientos de Madrid en la revisión de los informes de puesta en marcha de las plantas.

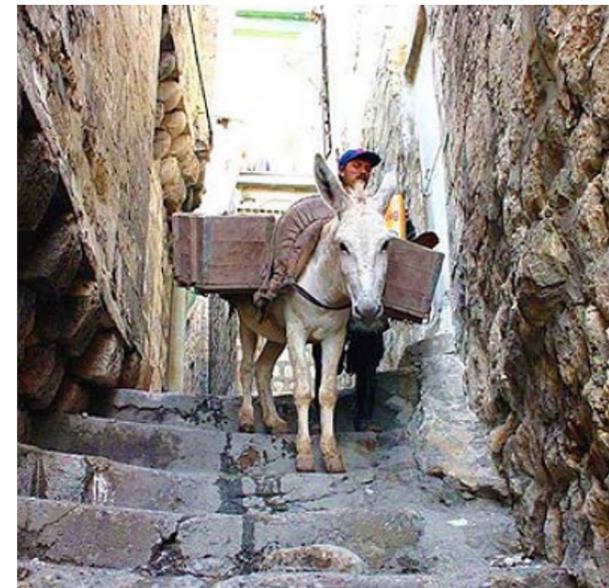
También han colaborado muy activamente durante una visita técnica que se produjo a España, personal de la Delegación de Murcia, con Antonio Ruiz Domingo a la cabeza, que organizó todas las visitas a diferentes enclaves, apoyado por José Luis Calvo, Silveria Pacheco Ballarín, y los mencionados Marcos Pérez e Ignacio Toval. Todos ellos coordinados por Ricardo Mendioroz, Director del contrato y representante ante el cliente y la Unión Europea.

Colectores y Redes de Saneamiento

El sistema existente de recolección de aguas residuales de Mardin estaba compuesto por canales de piedra construidos en la ciudad vieja en la antigüedad y líneas de alcantarillado construidas por el primer proyecto de alcantarillado de Mardin que fue preparado por un diseñador local, y se construyó entre 1997 y 2001 con una longitud total de 39 km de redes de saneamiento.



Christian Danielsson



Se han realizado 109 km de redes de saneamiento de entre 200 y 800 mm, algunas de ellas por calles muy estrechas sin acceso, en donde la excavación fue manual y se debió transportar el hormigón a lomos de burro. También hubo que variar en distintas oportunidades el trazado previsto por hallazgos arqueológicos, como el de una cueva que fue habitada en tiempos antiguos.

La red de saneamiento anterior finalizaba hacia el sur descargando en un arroyo a través de un colector de 1.000 mm de diámetro, en la región de Çiftlik cerca de la autopista Kızıltepe. Desde este punto, se extendió el colector sur hasta la EDAR, 21,5 km. Por otro lado, había un colector de aguas residuales en la ciudad de Kızıltepe que vertía en otro arroyo y cuya alineación coincidía, en su parte final, con nuestro colector sur. Por lo que se canceló el último km de su recorrido, incorporándolo al nuestro, y desde ese punto hasta la EDAR, 3,5 km, se construyó la parte final del colector sur con un diámetro de 2000 mm.

En la vertiente Norte de Mardin no había colector; por lo que se ejecutó un colector de 15,8 km de longitud, con tubos de 800 y 1.000 mmm hasta la EDAR de Yeşilli.

Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

La planta del sur, Kızıltepe, es la más grande, y sirve a los municipios de Mardin y Kızıltepe y a los asentamientos adyacentes, con una capacidad de 64.750 m³/día. La capacidad de la Planta del Norte, Yeşilli, es de 12.050 m³/día.

Ambas se han diseñado de acuerdo con la estricta Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas de la UE 1991/271 / EEC, con el objetivo de proteger la salud pública y minimizar la contaminación ambiental.

Las aguas residuales llegan a la planta a través de los colectores mencionados por gravedad, y dentro de las plantas la línea de agua consta de dos procesos consecutivos y complementarios. Primeramente tiene lugar un proceso físico de pre-tratamiento,



con pre-desbaste de sólidos gruesos (trapos, papel, plásticos y metales para evitar daños y obstrucciones en los equipos, tuberías y accesorios posteriores), desbaste de sólidos finos, desarenado-desengrasado y separación de sólidos suspendidos en decantación primaria.

El tratamiento secundario (biológico) se realiza por tecnología de lodo activado con descomposición de materia orgánica, oxidación de amoníaco (nitrificación - desnitrificación), así como eliminación de fósforo (en los tanques de Bio-P). El proceso biológico requiere una gran cantidad de oxígeno que se suministra a través de ventiladores y difusores de burbujas sumergidos en los tanques de aireación. Debido a la asimilación de las sustancias biodegradables, se crean continuamente nuevas células de microorganismos (o biomasa).

La biomasa se separa por sedimentación en los tanques de clarificación secundarios desde donde el agua, purificada con alta eficiencia, se conduce hacia la unidad de desinfección por UV y luego se vierte a un cauce local. El agua vertida es limpia y es segura y adecuada para el riego. La biomasa de los clarificadores debe reciclarse continuamente a los tanques de aireación, de los que se extrae una parte para su digestión.

Los lodos primarios y secundarios deben tratarse adicionalmente en la línea de lodos. La mezcla ingresa en los dos digestores cilíndricos de hormigón, donde los lodos se descomponen en biogás en condiciones mesofílicas (35 C). El biogás que consiste principalmente en metano se extrae, se almacena en recipientes de gas, se desulfura para evitar la corrosión y se dirige a las unidades CHP (Combine Heated Power). A partir de la combustión en las CHP, se genera electricidad de tipo renovable para cubrir parte de las necesidades de la planta (alrededor del 40%). El calor también se recupera para permitir el calentamiento de los Digestores y para otras necesidades. Todas las precauciones de seguridad contra explosiones se han tenido en cuenta en la línea de lodos. Finalmente, los lodos digeridos se deshidratan en decantadores



Planta de Yeşilli

y se secan. Una vez secados tienen una humedad mínima y no presentan olores ni contienen patógenos, haciendo adecuado su uso en aplicaciones agrícolas.

La calidad del efluente, así como muchos parámetros del proceso, se monitoriza continuamente en la instrumentación en línea o se analizan en los laboratorios de las plantas. Las plantas están diseñadas para bajas emisiones de olores y ruidos. Todos los procesos están totalmente automatizados a través del sistema PLC / SCADA.

Estas infraestructuras tiene un efecto inmediato sobre la salud pública, bienestar social y medio ambiente, ayudando a mejorar las condiciones de vida de las personas que viven en Mardin, así como las que viven en la cuenca del Éufrates-Tigris, dentro y fuera de Turquía, al disminuir el número de enfermedades transmitidas por el agua y aumentar la calidad de los estándares de Turquía, equiparándolos a los de la UE. ■



Planta de Kiziltepe

Comienzan las obras de la Línea 10 del Metro Valencia

Ignacio Ortolano / Javier Cordellat

El proyecto realizado por TYPSA junto a GESMAN fue anunciado en un acto público por la Generalitat Valenciana

La Generalitat Valenciana organizó un acto público para presentar la nueva línea de tranvía de la ciudad de Valencia. Se trata de la Línea 10 que unirá el barrio de Nazaret con el centro de la ciudad, a través de la Estación del Norte.

El acto tuvo lugar en la calle Fontilles, donde se ubicará la parada final del trayecto, junto al mercado de Nazaret. Fue presidido por el Presidente de la Generalitat, Ximo Puig, que dirigió unas palabras tras las intervenciones de la Consellera de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, M^{re} José Salvador, y el Alcalde de Valencia Joan Ribó.

El proyecto contempla la definición de los elementos que quedaron pendientes de ejecución en la que era la antigua Línea T2.



Trazado de la actuación

Estació Amado Granell



fraestructura, mientras que en el tramo en superficie las obras incluyeron la ejecución de la superestructura.

Se proyecta el tramo pendiente en la calle Amado Granell, que supone el paso de explotación subterránea a explotación en superficie, prolongándose la rampa existente en la actualidad (utilizada para entrada y salida de vehículos de obra durante la ejecución del túnel) y construyéndose la plataforma tranviaria en superficie hasta conectar con la existente.

De la longitud total de la Línea, 5,4 km aproximadamente, se construyeron dos tramos no consecutivos, uno en túnel de 2,4 km de longitud, con inicio en la calle Alicante y fin en Amado Granell, una vez superado el cruce con la Avenida de la Plata (en amarillo en la imagen adjunta). El otro, de similar longitud pero en superficie, desde la intersección de la calle Amado Granell con Ricardo Muñoz Suay hasta el final de la Línea (en azul en la imagen adjunta), previsto en Nazaret, quedando pendiente la conexión de estos tramos.

Del tramo en túnel, en su momento, únicamente se construyó la in-

Parada Ciutat de les Arts i les Ciències



Se define también la superestructura (carril y elementos que lo sustentan) del tramo subterráneo, la arquitectura, equipamiento de estaciones y paradas de toda la traza, la electrificación y señalización tranviaria completa, etc. no siendo necesaria la afección al sistema viario.

Así mismo, el proyecto incluye un taller provisional en Nazaret para el mantenimiento del material móvil.

El proyecto se está desarrollando mediante el uso de la Metodología BIM. ■

Parada Natzaret



El puente móvil de Las Delicias en Sevilla a pleno funcionamiento

Rafael Jiménez Gasco

Por encargo de la Autoridad Portuaria de Sevilla, TYPESA ha llevado la asistencia técnica a la dirección de obra, junto con la coordinación en materia de Seguridad y Salud y el seguimiento ambiental en las obras de adaptación a los nuevos requerimientos del Puente Móvil de las Delicias.

El Puente fue diseñado por los ingenieros de caminos Leonardo Fernández Troyano y Javier Manterola Armisen en el marco de la preparación de la Exposición Universal de Sevilla de 1992. Dicha infraestructura queda materializada por dos puentes móviles, uno viario y otro ferroviario, que permiten la conexión viaria y ferroviaria entre ambas márgenes del canal de Alfonso XIII.

El puente se encuentra en un enclave estratégico de la ciudad de Sevilla, tanto para el Puerto de Sevilla como para la propia ciudad, siendo uno de los puntos de tráfico rodado más conflictivos, dado que comunica directamente la ciudad con la amplia y poblada zona del Aljarafe sevillano.

El conjunto del puente de Las Delicias está constituido por tres puentes basculantes independientes, dos para el paso de vehículos y otro para el paso de trenes. La longitud total de los tableros de los puentes es de 31,63 metros. Cada hoja del puente tiene una luz de 26 metros hasta el extremo del voladizo. El ancho total del tablero del puente viario es de 27,20 metros, dividido en dos calzadas de 10 metros, dos aceras de 3,60 metros y una mediana de 0,50 metros.

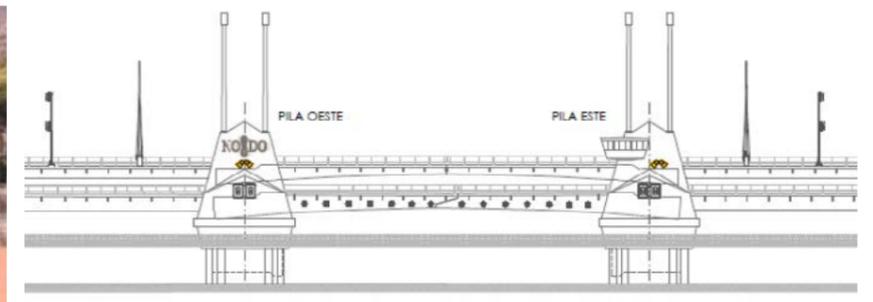
RESUMEN DE LAS OBRAS REALIZADAS

TYPESA ha supervisado la renovación de todas las instalaciones y equipos existentes.

Se ha abarcado la adaptación completa de la instalación eléctrica, la renovación de la instalación hidráulica y de la instalación mecánica, nueva instalación de control, actualización de los servicios auxiliares y actuaciones de mejora de obra civil.



Trazado de la actuación





Las obras llevadas a cabo se han ejecutado en tres fases:

Fase I: Actuaciones previas al inicio de los trabajos (duración de 3 meses y medio)

Esta fase de los trabajos se basó en la definición clara y aprobación por TYP SA de las características de los materiales y equipos, procedimientos de los trabajos a desarrollar, procedimientos de coordinación entre contrata y operativa del puente y la programación detallada de las actividades de obra. Esto ha supuesto una especialización en ingeniería oleo-hidráulica, como pueden ser esquemas de principio y parámetros de funcionamiento de las instalaciones específicas.

Los equipos de TYP SA han adquirido nuevas capacidades en ingeniería oleo-hidráulica.

Fase II: Obra civil e instalaciones (duración de 9 meses)

Se incluyeron los trabajos que se pudieron desarrollar sin tráfico marítimo, lo que implicó que los tableros se encontraran en reposo y acerrojados. En esta fase se imposibilitó el accionamiento de los equipos ya que se procedió al desmantelamiento comple-



to de las instalaciones existentes, reparaciones de la obra civil e instalación de nuevos equipos eléctricos, hidráulicos, de control y auxiliares (a excepción de los cojinetes y cerrojos). Desde el 15 de enero hasta el 25 de marzo, los tableros del puente quedaron sin operación. TYP SA puso en valor las distintas disciplinas del amplio equipo del que disponemos en la Dirección Territorial de Andalucía, al confluir en una misma obra numerosas actividades, como pueden ser desde la coordinación de la Seguridad y Salud hasta la ingeniería en instalaciones de control, pasando por tareas tan críticas como el desmantelamiento de instalaciones y equipos pesados.



Tras interminables pruebas nocturnas, el 25 de marzo, una vez finalizada la instalación necesaria, se operó el puente en modo manual-emergencia para realizar la apertura y permitir la entrada al crucero Braemar.

Una vez terminados los trabajos de instalación de nuevos equipos, se procedió durante 4,5 meses, hasta mediados de julio, a la finalización de la obra civil así como, el ajuste de la instalación, accionando los equipos mecánicos existentes (cojinetes y cerrojos) que fueron sustituidos en la siguiente fase, en la que se realizó un corte viario continuo de cada uno de los carriles.

Estos cortes de calzada tuvieron lugar en pleno agosto de 2018, para lo cual TYP SA reorganizó el equipo para poder dar la asistencia necesaria. Casi todos los trabajos en esta fase fueron nocturnos debido a las altas temperaturas en Sevilla.

Los equipos de TYP SA han adquirido nuevas capacidades en Ingeniería oleo-hidráulica

Se ha supervisado la ejecución de los cuatro apeos realizados sobre los tableros de manera que se pudiera proceder a la sustitución de los rodamientos. Una tarea en la que se supervisó el cálculo de las estructuras auxiliares así como los procedimientos específicos de ejecución.

El tráfico marítimo se restableció el 8 de septiembre con la entrada del crucero Braemar. Desde dicha fecha hasta el 15 de octubre se continuaron con los trabajos de ajustes del sistema automático, SCADA, pruebas y puesta en marcha, alumbrado interior y exterior, finalización de conexión de CCTV y Megafonía, remates de las juntas de los tableros, neoprenos y canaletas.

Fase III: Acabados, repasos y terminaciones (Duración de 2 meses).

Una vez sustituidos los elementos mecánicos del puente vial y, efectuados los trabajos en calzada se ha procedido a los trabajos de repasos, acabados y terminaciones, así como a la formación del personal de la Autoridad Portuaria.

EQUIPO FORMADO POR TYP SA

Para la prestación del servicio de asistencia técnica, TYP SA puso a disposición de la Autoridad Portuaria, de acuerdo con la oferta presentada, a un equipo formado por Rafael Jiménez Gasco, ingeniero industrial como jefe de unidad; Rafael Díaz Ortiz como vigilante de obra; Enrique Piñero Piolestan como especialista en Medio Ambiente; Edgar Lagos Casado, ingeniero industrial y Jaime Aranda, ingeniero de caminos, canales y puertos, como ingenieros responsables del seguimiento de Calidad; y a Francisco Aguilar Bootello, Félix Pareja Cameros y César Vaquero Vicente, como coordinadores de Seguridad y Salud. ■



Complejo hospitalario en Villa Tunari, Cochabamba

Pablo Mosquera Arancibia

En medio de paisajes increíbles de vegetación, ubicado en pleno trópico cochabambino, entre los Andes y la Amazonía, se avanza en la construcción del nuevo complejo hospitalario.

Desde el año 2006 el Estado Plurinacional de Bolivia ha impulsado proyectos para contribuir a la erradicación de la extrema pobreza de cara al acceso universal a la salud. Debido a las carencias en este sector, el gobierno central determinó ejecutar un ambicioso Plan Hospitalario que contempla el diseño construcción y equipamiento de 31 hospitales de segundo nivel, 13 de tercer nivel y 4 institutos de cuarto nivel, distribuidos a lo largo de todo el país.

TYPSA está llevando a cabo la supervisión de las obras del Hospital de tercer nivel Villa Tunari, abarcando el control técnico, el seguimiento y verificación de la idoneidad del diseño, de la construcción y del equipamiento, y se encarga de todo el acompañamiento durante la puesta en marcha. Se trata de un proyecto "llave en mano" en el que es la empresa contratista, VAMED Engineering GmbH - Sucursal Bolivia, la que tiene por encargo el diseño, la construcción, el equipamiento y la puesta en marcha.

Los hospitales de tercer nivel son los de referencia o altamente especializados. A ellos son a los que llegan los pacientes remitidos de los establecimientos de salud de primer y segundo nivel de atención.

El hospital de Villa Tunari dispone de 200 camas y cuenta con una superficie construida de 21.300 m². Se encuentra ubicado en el término municipal de Villa Tunari, en la zona de "el Trópico" del

departamento de Cochabamba, en la parte central de Bolivia, a 310 m de altitud en las proximidades de la selva amazónica. Va a dar cobertura sanitaria a los municipios de Chimoré, Entre Ríos, Shinaota y Puerto Villarroel, entre otros. La parcela tiene 53.500 m² con topografía regular y relativamente plana y con desniveles máximos de 2,5 m.

La cartera de servicios incluye todas las especialidades y subespecialidades propias de un hospital de tercer nivel, adaptado al perfil epidemiológico de la zona en el que hay alta presencia de enfermedades infectocontagiosas y una tendencia hacia el incremento de las enfermedades no transmisibles. Predominan enfermedades infecciosas de las vías respiratorias, digestivas, dermatológicas, enfermedades tropicales, diabetes y accidentes de tráfico, todo ello dimensionado para un horizonte de 20 años.

El hospital dará servicio a 192.000 habitantes en un área de 29,000 km² en una región fundamentalmente campesina y con alto índice de pobreza. Se estima que pueda llegar a tener una capacidad de atención de hasta 261.000 personas para el año 2036.

El edificio tiene un diseño claramente horizontal, de baja altura, integrado en una zona con densa vegetación, en un clima con temperaturas templadas-cálidas y con una pluviosidad muy elevada (4.000 mm/año).



Infografía cedida por la empresa contratista VAMED del proyecto finalmente aprobado

Se vertebra con 2 pasillos paralelos, diferenciando las circulaciones público-servicios que conectan las distintas unidades hospitalarias iluminadas en torno a patios interiores. Se divide en 4 sectores: 3 de ellos en una sola planta y el sector central -de 3 plantas- que contiene las unidades de hospitalización.

La supervisión del proyecto, que tiene prevista una duración total de 54 meses, incluye tres fases diferenciadas: la de diseño o fase de preinversión, con 6 meses de duración; la de obra o fase de inversión que se prolongará durante 36 meses; y la fase de puesta en marcha y gestión que llevará 12 meses.

Los trabajos de TYPSA consisten en supervisar y corregir el proyecto de acuerdo a la normativa y al contrato, realizar seguimiento de las modificaciones exigidas, recopilación de información y asistencia técnica al cliente:

Fase de preinversión

Control, evaluación y seguimiento del proyecto, tanto en su dimensionamiento como diseño y calidad del proyecto de ejecución del hospital. Control del cumplimiento de la normativa nacional e internacional.

Esta evaluación incluye tres ámbitos: los estudios preliminares (epidemiológico, socioeconómico, prefactibilidad, plan funcional), el proyecto de arquitectura e ingenierías y el proyecto de equipamiento médico.

Fase de inversión

Control de ejecución de la obra conforme al proyecto y normativa vigente, dentro del tiempo, costo y condiciones contractuales suscritas con el cliente. Control documental y redacción de informes periódicos al cliente.



Fase de puesta en marcha

Seguimiento, revisión, monitoreo y evaluación del diseño de los tres programas de recursos humanos por parte del contratista, que contemplan la selección, formación, capacitación y transferencia tecnológica para "bata blanca", "bata gris" y gestión hospitalaria.

Revisión técnica de los equipos industriales, médicos, instrumental médico y odontológico además del mobiliario hospitalario; certificando que se encuentran en las condiciones adecuadas para su óptimo funcionamiento.

Seguimiento, evaluación y acompañamiento de transferencia de conocimiento, gestión técnica y operativa.

Actualmente nos encontramos en la fase de inversión donde se ha concluido la ejecución de la estructura, con un avance de obra de aproximadamente un 50%. Se prevé que la obra pueda terminarse dentro del año 2019 para comenzar la fase de puesta en marcha. ■



Vistas aéreas de los trabajos de hormigonado de la estructura en la que se aprecia en la parte central los bloques de hospitalización de 3 plantas

Tercera línea de conducción del Sistema Cutzamala, México

Arturo Ramírez Romero

Con esta obra se pretende lograr un beneficio social para 6,9 millones de habitantes

El Sistema Cutzamala abastece el 30% del agua potable que consume la zona metropolitana de la Ciudad de México, considerando 13 Delegaciones; además de fortalecer los caudales de 19 Municipios del Estado de México. El sistema actualmente tiene dos líneas construidas con tubería de 2,51 m de diámetro de hormigón, y una longitud de 77,6 km. La capacidad nominal de conducción conjunta es de 24 m³/s.

MexTYPASA lleva trabajando en la construcción de la Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala, desde finales de 2014, cuando se le adjudicó, en asociación, la coordinación de la supervisión de las obras. Es un proyecto estratégico integrado en el marco del Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018. La tercera línea abarca una longitud de 77,6 km y está diseñada para conducir un caudal de 12 m³/s, desde la chimenea de equilibrio núm. 5 al túnel Analco-San José. La tubería es de acero de 2,51 m de diámetro, con recubrimiento que inhibe la corrosión, para una vida útil media de 50 años, complementándose la línea con válvulas de admisión y expulsión de aire y desagües. La inversión estimada del proyecto alcanza los 5'551 millones de pesos.

Su propósito es garantizar la continuidad del suministro de agua del Sistema Cutzamala a las entidades usuarias, mediante la

construcción de un tercer tubo que permita mantener la operación de dicho sistema, así como la inspección, diseño y rehabilitación de las líneas de conducción existentes, al tiempo de evitar costos sociales por menor consumo de agua potable en los periodos de paros alternados en las líneas 1 y 2.

El proyecto final sustituyó el planteamiento del proyecto anterior en tubería de hormigón por tubería de acero, al presentar menor rugosidad y no requerir macizos de anclaje salvo en los cruces con las líneas existentes.

Los datos más relevantes para el Diseño Hidráulico de la línea de conducción son:

- Gasto de diseño: 12.00 m³/s
- Velocidad: 2.42 m /s
- Longitud Tramo TO-5-Tanque Sta. Isabel: 15,635.60 m.
- Longitud Tramo Tanque Sta. Isabel-Tanque Pericos: 36,154.69 m.
- Longitud Tramo Tanque Pericos-Túnel Analco: 25,763.40 m.
- Longitud Total de Conducción: 77,553.69 m.
- Diámetro de la Tubería: 2,514.60 m. (99")
- Tubería de acero ASTM A53 GR-B con recubrimiento Anti-corrosivo Interior y Exterior. ■



Shuaibah-3 desalination plant expansion

José San Francisco Talens

Enthusiasm and sacrifice bring rewards, and so TYPASA was selected for construction supervision and contract monitoring.

It was almost the end of May 2018. After not winning a couple of water contracts in Saudi Arabia that we had high hopes for, the very idea of spending some weeks in Spain cheered me up. It was almost a year since the last time I had spent time with family and friends at home.

I was scheduling our next missions to Tunisia when suddenly I received a phone call from a WEC representative:

- Hi Jose, are you in the Kingdom?
- Yes
- Tell me, is the team you proposed for supervising Shuaibah 3 Expansion II available?

We had prepared the offer with the idea that mobilisation would take place immediately if the contract was awarded to us, so the answer was easy.

- Sure, how can we help you?

After bidding very low, the other consulting company was not able to bring senior Western engineers to the Kingdom at the cost they had offered, and WEC was determined not to accept any change

TYPASA is playing a major role in the first project that the Water and Electricity Company is developing in the ongoing program

in the proposed team. As the second bidders, we were invited to negotiate.

Two days later, we were signing the contract and mobilising the team. With logistic support from the office in Jeddah and experienced Jeddah residents Manuel Castro and Pepe Valls in the team, we started performing well within a few days. After more than ten years, I had the opportunity of working with Antonio Ortega again, and of involving two people with a previous background with TYPASA in KSA, Syed Aami and Mohammed Abrar, who made everything easier. I will have to wait until next Christmas before spending some weeks in Spain, but the opportunity of being involved in that kind of project does not come every day.



Manuel Castro, Jose San Francisco, Antonio Ortega and Pepe Valls, June 2018

Shuaibah 3 Expansion II Sea Water Reverse Osmosis Plant is an Independent Water Project, awarded to the company STPC (company mainly owned by Acwa Power) as a BOO for 25 years, the Project Completion Date being 27th May 2019.

The desalination plant's production (250,000 m³/day) is expected to avert water shortage during the next Ramadan in Makkah City (beginning of May 2019).

Abeima and Fisia created a Joint Venture to provide EPC services to STPC, and the consultant that assists STPC is ILF.

Just one year before the PCOD, we were being engaged for a project that had already been ongoing for almost one year, without having had the opportunity to review the most significant information. The question was on the table while we were still sweating

after our first visit to the site on 29th May 2018: Are they going to make it on time?

From my previous experience at Torrevieja Desalination Plant, and having been working in KSA for the last three years, "NO" was the only answer that came to mind, but during the internal kick-off meeting, Antonio Ortega highlighted the appropriate answer: "In our experience, it usually takes one year from the moment the mechanical operators arrive on site to the moment that the plant is ready to start providing water, and civil works activities are the only ones we can see on site at present".

It was true that the site construction was very well organised (safety measures were even better than in Spain), that procurement was on time and that EPC was completely sure the main goal would be achieved because double shifts were being implemented. But the delay in civil works at the gravity filters was easy to detect, and critical activities such as electrical works, as well as GRP piping and stainless steel erection, had not even started yet. Moreover, the Ramadan and Hajj holidays were just around the corner (when productivity decreases, just as it does in Spain at Christmas).

After eight months working on jobs ranging from the electrical connection interface with SWCC to everything concerning managing the contract between STPC and WEC (the Water Purchase Agreement) – including marine works and civil works supervision, flowmeter specifications, technical reports on DCS, protection relay coordination, GRP pipes, procurement analysis, the settlement system, instrumentation and control,

There is still a lot of work pending, but at present, the situation is under control

preassembled RO racks and stainless steel pipes, changes in the testing and commissioning strategy, crashing sea water intake civil, electrical and mechanical works – we can proudly say that the first day we got to the site we were wrong, because at the end of January 2019 five of the ten racks had already been tested, and all the 10 RO racks are scheduled to have been tested by the end of February 2019.

There is still a lot of work pending, but at present, the situation is under control; T&C is almost up to date and we expect to fully make up for the remaining delay in construction, which is not critical to achieve water production by April 2019. By mid-March 2019 the first potable water will be supplied to Makkah city from the SWCC pumping station.

Although most of the staff from EPC will need time to get over a very stressful time, it can be concluded that Public Private Partnerships are probably the most efficient way to develop Sea Water Desalination Projects in Saudi Arabia, and TYPASA is playing a major role in the first project that the Water and Electricity Company is developing in the ongoing program that includes other large desalination plants and sewage treatment plants. ■



Aerial view Shuaibah 3 Expansion II SWRO, June 2018

Inauguración de la primera etapa del Proyecto SIRIUS en Campinas, Brasil

Mauricio Moretti

Se trata de la nueva fuente de Luz Sincrotrón brasileña, perteneciente al Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón (LNLS)

A finales del pasado año, en presencia del Presidente de la República, Michel Temer, acompañado del Ministro de Ciencia, Tecnología, Innovaciones y Comunicaciones, el señor Gilberto Kassab fue inaugurado en acto oficial el Proyecto Sirius.

Por parte de Engecorps estuvieron presentes en el acto inaugural el Ingeniero Mauro Gomes dos Santos Filho, miembro del Consejo de Administración y el Director de la División de Gestión y Supervisión de Obras, Mauricio Cardoso Moretti.

El Sirius está compuesto por un conjunto de aceleradores de electrones por estaciones experimentales, llamadas líneas de luz, y por un edificio que alberga todo este complejo. Con cerca de 68.000 m² el edificio está entre las obras civiles más sofisticadas ya construidas en Brasil. Los requisitos de estabilidad mecánica y térmica fueron, sin duda, un desafío a la ingeniería brasileña. Los aceleradores fueron diseñados con nuevos conceptos aún no utilizados en el mundo.

¿Para qué sirve toda esta infraestructura?

Sirve como herramienta fundamental en prácticamente todas las áreas de conocimiento. Fuentes de luz sincrotrón son equipos de gran porte, generalmente instalados en laboratorios nacionales o internacionales, abierto a una gran comunidad de investigadores. Estos equipos producen luz de amplio espectro (infrarrojo, ultravioleta y rayos X) y permiten el estudio de la materia en sus variadas formas. Se trata de la herramienta experimental con

¿Qué es?

El Sirius, la nueva fuente de luz sincrotrón brasileña, es la mayor y más compleja infraestructura científica ya construida en Brasil. Fue planeada para situar al país en el liderazgo mundial de generación de luz sincrotrón, proyectada para brillar como ninguna entre todas sus semejantes.



El presidente Michel Temer y demás autoridades durante la ceremonia de inauguración de la primera etapa del Proyecto Sirius



Fachada principal del edificio de LNL5

el mayor número de aplicaciones y de mayor impacto sobre el conocimiento y el desarrollo de materiales.

La contribución de Engecorps

Engecorps fue contratada en julio de 2013, siendo responsable ante todo para la revisión crítica del proyecto ejecutivo, apuntando inconsistencias, interferencias, problemas de compatibilización y de viabilidad. Luego fue responsable del proceso de contratación de la empresa ejecutora de la obra. A lo largo de los últimos 4 años realizó el seguimiento de la obra, habiendo actuado en la planificación, controles de plazo, producción, además de asegurar el buen cumplimiento de las prácticas en Salud y Seguridad de los trabajadores.

Principales datos del emprendimiento:

- Área construida: Aproximadamente 65.000 m²
- Edificio e instalaciones mínimas para el inicio del montaje de los aceleradores y líneas de luz.
- Obras de Fundaciones, Civiles, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Hidráulicas, Alcantarillado, Gases, Agua Helada, Agua de Proceso, Incendio, Control de Acceso, Infraestructura de Datos y Telefonía, Aire Acondicionado, Extractores, Drenaje, Carreteras.
- Aceleradores, Líneas de Luz, Paisajismo. ■



Finalizado el Plan Integrado de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Grande

María Bernardete Sousa Sender / Aída María Pereira Andrezza

Después de casi tres años de trabajo Engecorps concluyó y entregó oficialmente a la Agencia Nacional de Aguas (ANA) el PIRH-Grande.

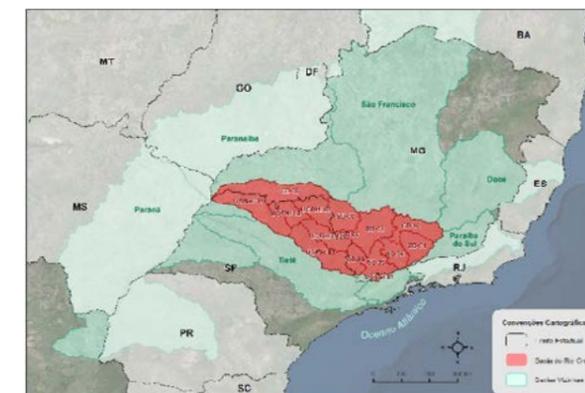
El Plan Integrado de Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Río Grande (PIRH-Grande) fue elaborado por Engecorps para la Agencia Nacional de Aguas (ANA) entre los años 2015 y 2018, creando un instrumento de planificación estratégica a largo plazo, para una adecuada gestión de los recursos hídricos de la cuenca, que abarca territorios de los estados de São Paulo y Minas Gerais.

En este plan se han elaborado las propuestas para la solución de los problemas que afectan a la gobernanza de los recursos hídricos en la cuenca. Una vez que se ha dispuesto de las diferentes actuaciones se ha realizado la priorización de las mismas considerando su nivel y escala de competencias, con especial atención a aquellas que son responsabilidad de los denominados comités de cuenca y de los órganos gestores de recursos hídricos de cada Estado y del país.

Marcada por grandes conflictos por el uso múltiple de sus recursos hídricos, con énfasis en el riego, abastecimiento humano e industrial y la generación de energía hidroeléctrica, la cuenca del río Grande constituye un área de atención especial por parte de ANA. Buscando la solución de problemas que se han agravado a lo largo de las últimas décadas, tanto en lo que se refiere a la cantidad como a la calidad del agua, así como a los pasivos ambientales relacionados con la intensa ocupación antrópica de la región.

Alcance Espacial y Alcance Básico de los trabajos

La cuenca hidrográfica del río Grande es una de las más importantes del territorio brasileño; está dividida por los estados de São Paulo y Minas Gerais, y forma parte de la cuenca del río Paraná, de relevancia internacional.



Cuenca Hidrográfica del Río Grande



Área de agricultura y mata nativa en la margen del río Grande, SP

Totalizando un área de 143.255 km², con 393 municipios, entre ellos, importantes centros urbanos de Brasil, y una población total de casi 9 millones de habitantes.

La cuenca concentra el 4,6% del Producto Interno Bruto brasileño, con expresiva participación en todos los sectores de la economía nacional.

Siguiendo las directrices del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, así como la legislación federal y estatal de São Paulo y Minas Gerais aplicables, el PIRH-Grande fue organizado en tres grandes etapas, a analizar:

- I) Diagnóstico de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica.
- II) Pronóstico, mediante la elaboración de escenarios futuros de demandas hídricas, incluyendo un escenario resultante del cambio climático.
- III) Plan de Acciones, constituido por un conjunto de objetivos, metas, directrices, acciones y programas para que la visión de futuro de la cuenca hidrográfica sea gradualmente construida en los horizontes de planificación previstos - corto (año 2020), medio (año 2025) a largo plazo (año 2030).

Metodología y Resultados Obtenidos

Engecorps empleó metodologías específicas para la elaboración del PIRH-Grande, algunas inéditas en la elaboración de planes de cuencas hidrográficas del país.

Para el levantamiento de las disponibilidades y demandas hídricas en el ámbito del Diagnóstico, se incorporaron datos que ya estaban generados por ANA y que fueron complementados por el equipo de ENGEORPS, para de esta manera obtener resultados



Mata ciliar a la marégenes del río Sapucaí, afluente del río Grande

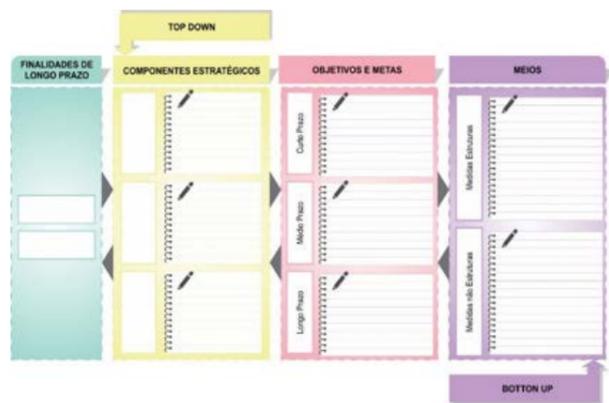
de balances hídricos tanto a nivel de las microcuencas como a las de las unidades de gestión de recursos hídricos de la cuenca, permitiendo así identificación de problemas localizados que luego serán objeto de solución en el momento del establecimiento de directrices y metas.

Para el análisis de la calidad de las aguas, ENGECORPS desarrolló un modelo específico para el Plan, buscando la evaluación de la propagación de cargas contaminantes en el recorte de microcuencas.

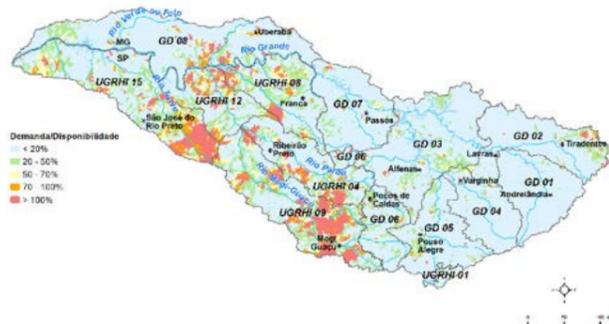
El Plan de Acción fue elaborado con ayuda de una herramienta de planificación estratégica denominada Gráfico de Objetivos y Medios, siendo establecidas las finalidades a largo plazo. Se alcanza una lectura completa del Plan, viendo sus componentes y objetivos estratégicos, las metas vinculadas a los objetivos, y los medios para que éstas sean alcanzadas a lo largo del tiempo, constituidos por programas específicos.

Estos procedimientos imprimieron al Plan un carácter efectivamente estratégico, en la medida en que posibilitaron identificar prioridades tanto para dirimir conflictos como para mejorar la calidad de las aguas, además de permitir la distribución equitativa de los recursos hídricos entre todos sus usuarios.

Los motivos de la existencia de balances hídricos cuanti-cualitativos desfavorables se analizaron de forma detallada, identificando los usos responsables por los problemas identificados, sobre los que se centraron las iniciativas prioritarias del Plan de Acciones.



Estructura del Gráfico de Objetivos y Medios



Balance hídrico cuantitativo - Diagnóstico

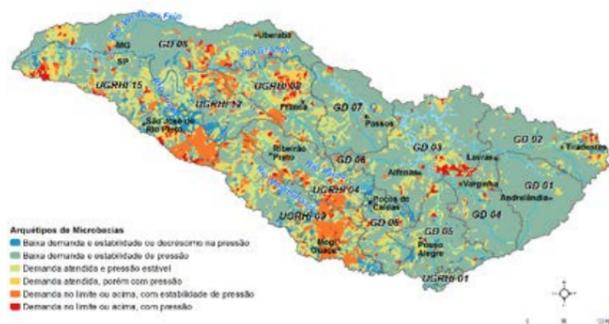


Balance hídrico cualitativo - Diagnóstico

Para la elaboración de las acciones del Plan, se utilizó prioritariamente el análisis del Escenario del Plan, elaborado mediante procedimientos metodológicos inéditos, desarrollados para la definición de situaciones tipo de las microcuencas (denominadas "arquetipos"), es decir, situaciones anticipadas de mantenimiento, mejora, o peora de su condición de criticidad en relación al escenario actual.

Las acciones fueron detalladas en vista de los objetivos y metas del PIRH y dirigidas a cada una de las 14 unidades de gestión de recursos hídricos en que se subdivide la cuenca del río Grande - ocho en la vertiente de Minas Gerais y seis en la vertiente de São Paulo.

El Plan de Acciones resultó en la indicación de 17 Programas, agrupados en tres Componentes Estratégicos: Instrumentos de Gestión de Recursos Hídricos; Conservación de los Recursos Hídricos; y gobernanza. También fue realizada la estimación del coste que supondría la implementación de cada una de las acciones propuestas y fue elaborado un cronograma físico-financiero. Se propuso, además, un sistema de seguimiento y monitorización del desarrollo del PIRH a lo largo de su horizonte temporal. ■



Escenario 2020 del PIRH-Grande

Nuevo puente de la isla de Pamban en India

Ginés Ladrón de Guevara Méndez

Sustitución del vano central basculante de 66,5 m de luz en el histórico puente sobre el mar de 2 km de longitud total.

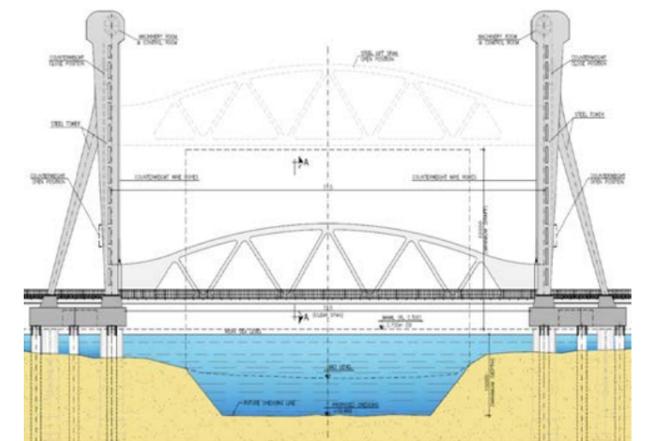
El histórico puente de Pamban es un viaducto ferroviario de vía única sin electrificar de unos 2 km de longitud, que atraviesa el Estrecho de Palk, conectando la isla de Pamban con el continente en el estado de Tamil Nadu, en el sureste de India. Las obras de ejecución del puente comenzaron en el año 1911 y finalizaron en diciembre 1914. A partir de ese momento, la principal conexión entre la India y Sri Lanka se mantenía mediante el servicio ferroviario que llegaba hasta la isla de Pamban y, desde allí, a través de un ferry, continuaba hasta la localidad de Talaimannar en Sri Lanka. En la actualidad el puente y la línea ferroviaria siguen en servicio, con el principal uso de peregrinos que acuden regularmente a los múltiples templos de la Isla de Pamban.

corrosión en los elementos metálicos y problemas en las cimentaciones de hormigón, obligan a desmantelarlo completamente. Se sustituirá por un nuevo puente en paralelo con el existente, ya preparado para una futura doble vía y la electrificación de la línea. La UTE TYPASA-STUP-MC2 ganó el concurso promovido por la empresa pública india para el desarrollo de infraestructuras ferroviarias Rail Vikas Nigam Limited RVNL, para el proyecto y la asistencia técnica a la dirección de la obra del nuevo puente, con un tramo móvil de desplazamiento vertical.

El elemento de mayor singularidad de la estructura del puente es su tramo móvil formado por dos hojas basculantes de tipo "Schlösser Rolling Bascule", con una luz total incluyendo ambas hojas de 66,5 m, que en situación de puente abierto permite el tránsito de embarcaciones a través del estrecho, con un ancho de canal navegable de aproximadamente 61 m.

El centenario puente de Pamban es un icono nacional por su singularidad tipológica y por ser el primer puente marítimo construido en India. Por ello recibe el sobrenombre de "The Queen of Indian bridges" y se ha convertido un atractivo turístico del sur del país.

Desafortunadamente, las graves patologías que se han detectado en el puente existente, fundamentalmente debidas a la intensa



Alzado del nuevo puente



Tramo móvil del Puente de Pampan existente

El proyecto del nuevo puente está teniendo gran repercusión social y un seguimiento intenso por parte de los medios de comunicación y las redes sociales en India

La redacción del proyecto comenzó en enero de 2018. Sin embargo, la finalización del mismo, que estaba prevista para el verano de 2018, se ha retrasado hasta la primavera de 2019 debido a variaciones en el diseño solicitadas por la propiedad. La

adjudicación de las obras de construcción y el inicio de las mismas se resolverán previsiblemente después del verano de 2019.

El tablero móvil del puente está constituido por un único vano de 77,5 m de luz compuesto por dos celosías metálicas laterales de tipo Warren de canto variable con un máximo de 9,0 m en el centro del vano. El ancho de la plataforma entre celosías es de 10,3 m, permitiendo la disposición de doble vía, y su estructura está formada por un conjunto de vigas metálicas transversales apoyadas en el cordón inferior de las celosías longitudinales

El sistema de desplazamiento vertical previsto se lleva a cabo mediante la actuación de cuatro grupos de cables de acero galvanizado de altas prestaciones y los correspondientes grupos de poleas de 3 m de diámetro las cuales, accionadas por motores eléctricos, elevan o descienden el tablero móvil. Para ello, con objeto de minimizar la potencia del sistema eléctrico de actuación, se disponen dos contrapesos, uno en cada extremo, que equilibran prácticamente el 100% del peso del tablero. Los sistemas de poleas y maquinaria de actuación se ubican en el extremo superior de dos torres, situadas en cada extremo del vano móvil. Cada uno de los conjuntos incluye un motor principal y uno de respaldo, las cajas de cambio para ajustar la velocidad de rotación de las poleas, los frenos hidráulicos y los sistemas de lubricación automáticos. Además se disponen variadores de frecuencia para garantizar arranques suaves, y la aceleración y desaceleración adecuada. El sistema de mecanismos se completa con guías para el tablero y el contrapeso, y enclavamientos electromecánicos para bloquear el movimiento en la posición elevada y en la de servicio, sobre sus apoyos. La elevación de unos 17 m está prevista en alrededor de cinco minutos.



Nuevo puente de desplazamiento vertical. Posición cerrada



Nuevo puente de desplazamiento vertical. Posición abierta

El suministro eléctrico se garantiza con un transformador y un grupo electrógeno que completa la operación en caso de fallo de la red.

Cada una de las torres está formada por dos fustes sensiblemente verticales que alojan respectivamente un ascensor y una escalera, un dintel superior en el que se encuentran las salas de maquinaria y la sala de control, formando un sistema de tipo pórtico en la dirección transversal, y dos puntales dorsales inclinados que proporcionan estabilidad en la dirección longitudinal.

El diseño del puente incluye, además de los sistemas mecánicos y eléctricos de accionamiento indicados, un sistema de control automático secuencial del movimiento del puente, integrando asimismo el control y señalización de los tráficos ferroviario y marítimo, con objeto de garantizar la máxima seguridad de los usuarios.

El proyecto del nuevo puente está teniendo gran repercusión social y un seguimiento intenso por parte de los medios de comunicación y las redes sociales en India. ■

Participación de TYPESA en la Guía Práctica de Restauración Ecológica

José Ramón Molina Moreno



El objetivo es orientar la toma de decisiones para fomentar la restauración ecológica de actuaciones para el fortalecimiento y recuperación del capital natural

Diagnóstico, ecosistema de referencia, análisis de presiones e impactos, medidas de mitigación, gestión adaptativa, etc., son algunos de los conceptos que nutre la metodología del proceso de restauración ecológica. Desde la División de Consultoría y Evaluación Ambiental ya se está aplicando esta metodología en un contrato de seguimiento de la restauración de una escombrera en una mina activa de glauberita y thenardita en Villarrubia de Santiago (Toledo) propiedad de Minera Santa Marta (SAMCA).

Desde hace tres años se realizan muestreos, se definen tratamientos y se realiza una gestión adaptativa que está logrando la facilitación de la recolonización natural, la mejora de los procesos ecológicos y la diversificación de hábitats, objetivo éste último además coincidente con uno de los objetivos del Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación de la Red Natura 2000 de los Yesares del Tajo. En este link podéis consultar la guía y todos sus contenidos:

<https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/content/guia-practica-de-restauracion-ecologica>

TYPESA ha participado en la coordinación y redacción de la Guía Práctica de Restauración Ecológica elaborada por la Fundación Biodiversidad en el marco de la Iniciativa Española Empresa y Biodiversidad (IEEB). El documento fue presentado por el Secretario de Estado de Medio Ambiente, D. Hugo Morán, en el Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 2018) celebrado a finales de noviembre en Madrid. El objetivo de la guía es orientar la toma de decisiones para fomentar la restauración ecológica en actuaciones para el fortalecimiento y recuperación del capital natural. Asimismo, la guía servirá de herramienta metodológica a la futura Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas en la que TYPESA formó parte del grupo de expertos y asesores del entonces Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Medio Ambiente.

La Guía Práctica de Restauración Ecológica nace en el seno de la IEEB con otros objetivos como facilitar la incorporación de la metodología de la restauración ecológica en sus operaciones. En el documento final han intervenido más de 100 representantes del ámbito científico, técnico, de la administración, del sector empresarial y del Tercer Sector.

La colaboración de TYPESA se materializó en dos contratos con la Fundación Biodiversidad entre 2016 y 2018. Los trabajos consistieron en la revisión de los capítulos redactados por los especialistas y en la redacción de los capítulos dedicados a la implementación de los criterios de restauración ecológica en la contratación pública y en los proyectos de obra civil a través del anejo de integración ambiental. Además, TYPESA seleccionó numerosos casos prácticos de las empresas que forman parte de la IEEB (Ferroviario, OHL, LafargeHolcim, REE, ENDESA, Naturgy, CEPSA, CEMEX, etc.).



Sede de Villa El Salvador para los Juegos Panamericanos de Lima

Beatriz Álvarez Martín, Sergio Benjumea y Carmen Benítez

Tras el proyecto de construcción llevado a cabo por TYPESA ahora nos encontramos en plena fase de acompañamiento técnico en las obras.

En el verano de este año 2019 se celebrarán en Lima (Perú) los XVIII Juegos Panamericanos - Lima 2019. Inmediatamente después de realizarse estos Juegos, se celebrarán los Juegos Para-Panamericanos. La ciudad de Lima se está preparando para este gran evento, y para ello elaboró un plan de desarrollo que fuera dotando a los diferentes Distritos de la ciudad de las sedes necesarias para la Competición de las diferentes disciplinas deportivas.

con la colaboración y asesoramiento de un arquitecto externo especializado en este ámbito. Igualmente, la oficina de Perú se reforzó con un equipo de desarrollo de instalaciones local.



Uno de estos escenarios será la Sede de Villa El Salvador proyectada íntegramente por TYPESA, y actualmente en construcción con nuestro acompañamiento y asesoría en obra. El alcance de nuestros trabajos ha abarcado desde las fases iniciales de desarrollo del Diseño Esquemático, los sucesivos Proyectos Constructivos en la modalidad *Fast-track* y la asistencia a la ejecución de obra, culminando así el objetivo cumplido de proceso completo de inicio a fin.

El equipo humano de profesionales trabajando mano a mano está haciendo posible que, en doce meses estrictos desde el aterrizaje, se haya culminado la elaboración del Proyecto y casi la construcción de la Sede Panamericana de Villa el Salvador para estos Juegos 2019 prevista para abril, siendo este uno de los mayores, si no el mayor, reto del contrato.

Para la etapa inicial del Evento, nuestro edificio será Sede de Gimnasia (artística, rítmica y trampolín) y Karate (kumite y kata) para los Juegos Panamericanos y posteriormente, Rugby en silla de ruedas y Boccia para los Juegos Parapanamericanos. En la etapa de Legado, debe responder a las necesidades deportivas y de entrenamiento del distrito.

Este ha sido un proyecto y obra realizado en directa colaboración con nuestra oficina de Perú en Lima y compañeros desplazados desde nuestras oficinas en España procedentes de Madrid y Murcia. Adicionalmente, para reforzar nuestras capacidades en los requerimientos de edificios de Uso Deportivo, hemos contado



Avance de la obra en diciembre de 2018

La Sede está compuesta por dos grandes edificios con un nivel común de sótano, del que nacen y por el que se comunican funcionalmente; aunque también deben poder comportarse de manera autónoma en la fase de Legado a la ciudad: edificio de Competición y edificio de Calentamiento. La superficie construida total de ambos edificios es de 15.300 m², y está diseñada para 5.032 espectadores, repartidos en dos graderíos fijos y uno inferior retráctil, más la ocupación en las áreas de vestuarios y entrenamiento, sobre una parcela urbanizada de 42.600 m².

Para cumplir el objetivo, tan exigente del calendario, no había otra alternativa para el desarrollo de los Proyectos Constructivos que hacerlo mediante la modalidad de *Fast-track*. Para esto, se planificó un sistema de gestión de la construcción en el que el desarrollo de los proyectos y la ejecución de la obra debían realizarse de manera solapada, superponiendo actividades lo que

requiere una planificación y coordinación constante al ir avanzando en paralelo con todos los requerimientos.

Toda la sede debía integrarse en el entorno urbano a la vez que dar solución de logística a los múltiples flujos masivos de personas y vehículos de todo tipo, diferenciados por niveles de controles de seguridad en el caso del Evento, y manteniendo un diseño accesible integral.

Desarrollo en paralelo y el uso del Bim

En este Proyecto hubo una apuesta BIM por parte del Gobierno Británico en colaboración con el Gobierno Peruano para facilitar la rápida ejecución de las distintas sedes de los Juegos.



Avance de la obra en enero de 2019

Con esta idea, pero ajustándonos a la realidad de los tiempos impuestos para el desarrollo de los Proyectos, TYPESA consensuó, como metodología de trabajo, elaborar el modelo del edificio de forma paralela a los documentos gráficos que debían ser desarrollados y entregados en CAD, con el objetivo de detectar las interferencias entre disciplinas, e ir retroalimentando los planos 2D, y entregar los planos de proyecto con la coordinación entre especialidades resuelta.

Esto ha permitido que, aun siendo un *Fast-track*, la ejecución de la obra vaya a buen ritmo sin encontrar grandes descoordinaciones que supongan un retraso en el ajustado cronograma.

El empleo de la metodología BIM en el Proyecto, además de los beneficios ya conocidos que se obtienen en la producción, ha tenido resultados directos sobre el equipo de TYPESA; por un lado, ha servido para fortalecer el equipo de las oficinas de TYPESA Perú, reforzando los conocimientos del equipo existente e incorporando perfiles específicos



BIM, y por otro, nos ha dado la oportunidad de disfrutar de los éxitos y, por supuesto, de aprender de los no conseguidos.



Avance de la obra en febrero de 2019



Avance de la obra en febrero de 2019

Y estamos construyendo...

Con el afán de alcanzar la meta propuesta para este proyecto, el acompañamiento y asesoría de TYPESA en obra es una pieza clave que fluye entre los departamentos de producción y planificación del consorcio constructor encargado de hacer realidad el proyecto deportivo de Villa el Salvador.

este proyecto y obra, sin las cuales el cumplimiento del objetivo no sería tan satisfactorio.

Aunque en la foto falta algún compañero porque es difícil pillar a todos a la vez, ahí va una imagen que vale más que mil palabras. ■

Me parece de justicia en este fin de artículo, remarcar la calidad profesional y humana de los compañeros que han participado en



De izquierda a derecha, de abajo a arriba. Fila 1: César Tirado, Roque Sánchez, Carmen Benítez, Beatriz Álvarez, Jesús Giménez, Salvador Sobrecases, Iván Gálvez, Gianfranco Vargas, Ximena Meléndez, Carolina Morales, Jorge Ramos, Sonia Gutiérrez, Gino Ramos. Fila 2: John Coaquira, Washington Rojas, Alejandra Gonzales, Marian Robles, Sergio Benjumea, Ursula Mora, Javier G^a Alda, Francisco Rodríguez, Sergio Enríquez, Diego Manco, Luis Salgado, César Seminario, Esteban Ugaldes. Fila 3: Noriyuki Yagi, Ángel Barzola, Juan Chileno, Percy Lescano, Diego Ccanto, Renzo Delgado, Javier Barco, Gabriel Cue, Emiliano Gómez, Christian Salazar, David Villegas, Hans Palomino

Simusismos: aplicación para determinar acciones sísmicas en obras civiles

Xavier Gost Mayans

El objetivo del proyecto es conocer las características sísmicas de cada país y saber cómo condicionan de manera particular las acciones a aplicar sobre las distintas estructuras.

El departamento de Geotecnia, en colaboración con el departamento de Estructuras y con la Fundación Agustín de Betancourt, ha llevado a cabo el desarrollo de una guía técnica y software específico que servirán para la generación de acelerogramas sintéticos y su aplicación en el diseño de estructuras enterradas.

En los últimos años, y debido al proceso de expansión e internacionalización del Grupo TYPESA, los trabajos desarrollados se ubican en países y regiones con riesgos geotécnicos distintos a los que habitualmente nos encontramos en España. Un buen ejemplo es la consideración de la acción sísmica en el diseño de las obras, que puede suponer en muchos casos, el criterio principal para el dimensionamiento debido a los altos valores que se alcanzan en algunas regiones.

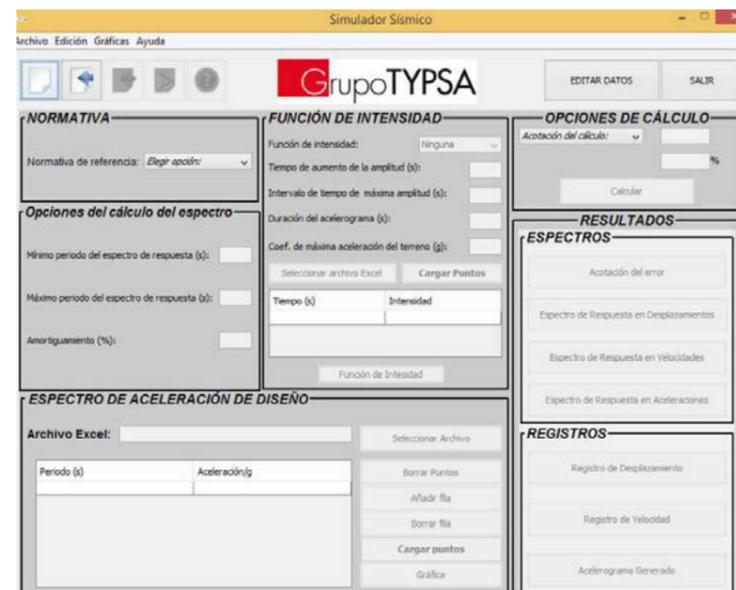


Interface principal del Software desarrollado

Con el objetivo de diseñar estructuras enterradas mediante métodos de cálculo más precisos (espectros de diseño, acelerogramas, atenuaciones en profundidad,...) se ha realizado un estudio analizando las normativas sísmicas de 7 países con notable riesgo sísmico (Chile, Perú, Colombia, Ecuador, Panamá, Bolivia y México), determinando los principales factores que cada una de ellas emplea para obtener la acción sísmica a aplicar sobre las distintas estructuras.

En colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, y en el marco del convenio firmado con la Fundación Agustín de Betancourt para esta ocasión, se ha generado un software específico que permite generar acelerogramas sintéticos a partir de espectros de respuesta que cumplan con las condiciones del Eurocódigo-8 y de las normativas de los 7 países indicados.

Adicionalmente, se ha realizado una evaluación de los programas disponibles en TYPESA que admiten



Software generación acelerogramas sintéticos

el análisis en el dominio del tiempo, analizando la influencia de los principales factores que caracterizan los efectos sísmicos sobre las estructuras enterradas (dimensiones del modelo, condiciones de contorno, parámetros de amortiguamiento, condiciones de aplicación de acelerograma, ...).

Fruto del análisis detallado de los factores que influyen en los resultados, se ha generado una guía técnica que indica el procedimiento a seguir para llevar a cabo cálculos sísmicos mediante modelos numéricos. Se ha puesto en práctica el procedimiento y el software de generación de acelerogramas sintéticos en un caso particular, verificando el correcto funcionamiento del mismo.

La guía técnica desarrollada describe los procedimientos y las herramientas para realizar diferentes tipos de análisis sísmicos de túneles y de forma específica los siguientes temas:

- Caracterización sísmica del sitio y cargas sísmicas para ser utilizadas en el análisis de túneles. Generación de acelerogramas para cálculos transitorios y determinación de la distorsión para cálculos pseudodinámicos.
- Propiedades dinámicas de los suelos, las rocas y la estructura del túnel, incluidos los modelos 1D, 2D y 3D con modelos de comportamiento lineal o no lineal.
- Análisis pseudodinámico en 2D y 3D de túneles, incluido el método analítico simplificado (racking).
- Análisis transitorios (tiempo-historia) 2D y 3D de túneles.

Esta guía técnica es aplicable a todos los tipos de túneles: cut&cover, mina y TBM. Los procedimientos descritos en la guía utilizan el siguiente software (aunque también se pueden usar otros programas similares):

- Modelos de elementos finitos: PLAXIS v2018 2D DYNAMICS y ANSYS v18.1.
- Herramientas auxiliares de terceros: programas DEEPSOIL y SEISMOSOFT: SEISMOMATCH, SEISMOSIGNAL y SEISMOARTIF.



Guía Técnica para análisis sísmicos en túneles

- Herramientas auxiliares desarrolladas por TYPESA: utilizando Microsoft EXCEL (hojas de cálculo y programas VBA) y ANSYS APDL (ANSYS Parametric Design Language).

El proyecto fue aprobado por el Comité de I+D+i en el acta de reunión nº 36 del 14 de diciembre de 2015. El software y la metodología propuesta fueron puestos a prueba para el proyecto de la presa de la Tranca (Chile).

Finalmente, hay que destacar la contribución para la realización de este proyecto de las siguientes personas:

- Miguel Mondría como principal impulsor de las iniciativas I+D+i y en concreto para su contribución al acuerdo con la Fundación Agustín de Betancourt y la UPM.
- Profesor Claudio Olalla y el especialista Rubén Galindo de UPM, por su contribución y esfuerzo en el desarrollo del software de generación de acelerogramas sintéticos.
- Pedro Ramírez y José Luis Sánchez, por su contribución al diseño y apoyo al desarrollo del proyecto.
- Eduardo Salvador, compañero del Departamento de Geotecnia, por el impresionante trabajo realizado durante el proyecto y a quién se debe el éxito alcanzado con la redacción de la guía técnica. ■

Incorporación de TYP SA al Comité de Competitividad de MAFEX

Alesander Gallastegi

TYP SA participa así en el foro de experiencias, análisis y conocimiento, de la Asociación Ferroviaria Española.

El Comité de Competitividad tiene por objetivos analizar y compartir información estratégica del sector entre los miembros asociados. Se ven y analizan todo tipo de informes, oportunidades de negocio, colaboraciones, tendencias tecnológicas y se profundiza en el ámbito de la innovación; también se establece un servicio de vigilancia competitiva.

- Grupos de Trabajo: Sostenibilidad, Logística multimodal, Smart Mobility, Eco-diseño, Industria 4.0, Mantenimiento predictivo y Seguridad.
- Relaciones institucionales y atracción de talento (universidades, start ups).
- Eventos, misiones y Jornadas informativas.

Con su presencia en el Comité de Competitividad, TYP SA participa en un nuevo foro donde compartir experiencias, análisis y conocimiento con algunas de las principales empresas españolas del sector. Una nueva acción que refuerza la línea de innovación colaborativa conforme al Plan Estratégico de Innovación 2018-2020.

MAFEX, la Asociación Ferroviaria Española, es la asociación que representa a la industria ferroviaria española, aglutinando en la actualidad a más de 70 empresas que acumulan más del 80% del total de las exportaciones ferroviarias en nuestro país. Sus socios participan en búsqueda de sinergias a la hora de plantear acciones y servicios coordinados.

El comité de competitividad trabaja en las siguientes líneas:

- Oficina de Proyectos e I+D (proyectos de colaboración Interclúster y proyectos tecnológicos).

MAFEX ha desarrollado una interesante Nota de Posicionamiento "Apoyo a la I+D ferroviaria como sector clave en la mejora competitiva del sector".

Acceder al documento completo en pdf

Nuevas capacidades para el análisis de problemas de aerodinámica civil e ingeniería de viento

Ángel Vidal Vacas

Durante los años 2017 y 2018, MC2 Estudio de Ingeniería, filial especializada en ingeniería de estructuras del Grupo TYP SA, ha puesto a punto los procedimientos de análisis necesarios para llevar a cabo estudios de ingeniería de viento y aerodinámica en el ámbito de la ingeniería civil mediante métodos computacionales de Mecánica de Fluidos (CFD), habiendo conseguido en la actualidad mantener un equipo estable dedicado a este tipo de trabajos.

singular; o simplemente cuando se pretende hacer una valoración más ajustada de las acciones o efectos del viento en una estructura o elemento constructivo determinado, lo puede conducir a notables ahorros en el coste de la estructura o al diseño de las medidas oportunas que permitan evitar indeseables efectos de acoplamiento aerodinámico, por ejemplo.

El análisis del comportamiento dinámico de los fluidos se levanta sobre la base de ecuaciones físicas de gran complejidad que, sólo en los últimos años y gracias al importante avance en la capacidad de computación, se han podido resolver de forma generalista y suficientemente rigurosa, mediante el empleo de técnicas computacionales de Dinámica de Fluidos, en inglés: Computational Fluid Dynamics o CFD, término por el que son más conocidas.

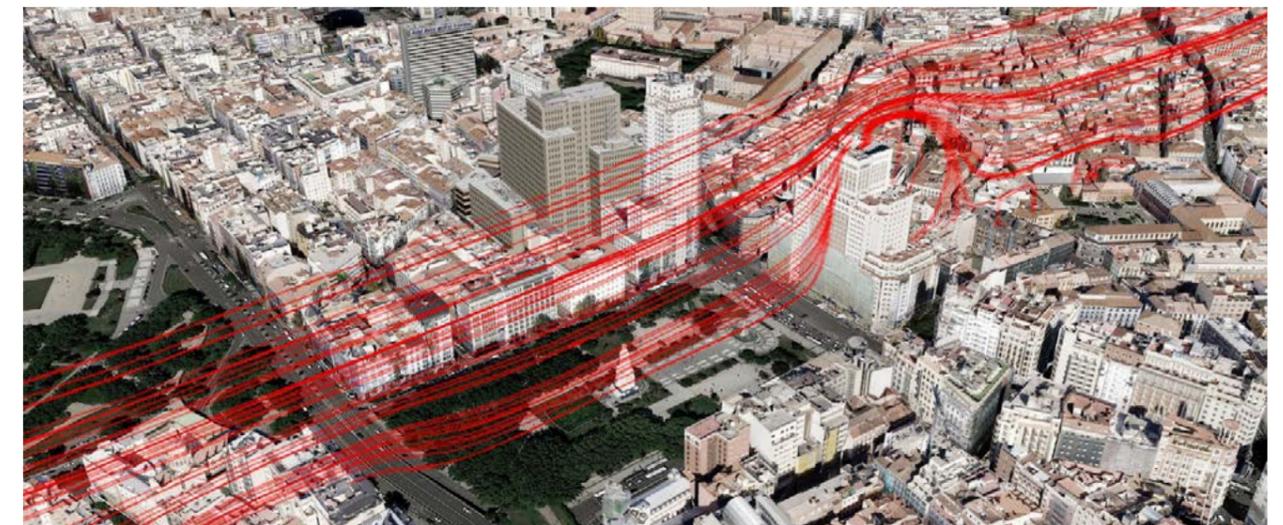
Las metodologías computacionales presentan como principales ventajas: la reducción de plazo y coste frente al empleo de modelos físicos, la flexibilidad a la hora de estudiar o ensayar diferentes prototipos o geometrías, y la escalabilidad y complementariedad

Hasta no hace mucho estos problemas o bien se resolvían únicamente mediante modelos físicos (túneles de viento), cuyos principales inconvenientes son su plazo y coste, y su falta de versatilidad, en muchos casos incompatible con el programa del cliente; o mediante modelos analíticos muy simplificados y únicamente aplicables a casos muy simples (interacción fluido-estructura) o directamente se obviaban (confort).

Es impensable el diseño de grandes cubiertas de estadios, de puentes esbeltos o de gran luz, de edificios de altura, o de edificios de geometría singular sin los análisis de CFD

Sin embargo, en la actualidad, los análisis CFD son imprescindibles en el diseño de grandes cubiertas de estadios, puentes esbeltos o de gran luz, edificios de altura, edificios de geometría

con los túneles de viento físicos en las diferentes fases del proyecto; así, por ejemplo, permiten tener en poco tiempo y a un coste ajustado, valores suficientemente precisos para un proyecto de licitación que posteriormente pueden precisarse mediante estudios computacionales más avanzados o contrastarse mediante un túnel de viento físico, en fases más avanzadas del proyecto.



Efecto del viento en el entorno urbano de la Plaza de España (Madrid)

Las nuevas capacidades adquiridas permiten la realización de los siguientes tipos estudio:

Edificación

- Análisis climatológico y estadístico de viento en la localización del edificio.
- Análisis estático de cargas globales sobre el edificio.
- Análisis estático de presiones sobre las fachadas o cubiertas del edificio.
- Análisis de calibración de rugosidad de fachadas en relación a cargas de viento.
- Análisis dinámico del efecto del viento sobre el edificio. Aceleraciones máximas y confort de ocupación.
- Análisis aeroelástico de estructuras de grandes cubiertas o fachadas. Estabilidad aeroelástica y fatiga.

- Análisis de estabilidad de la circulación en tableros a gran altura y medidas correctoras.
- Análisis y verificación aeroelástica de tableros de puentes de gran luz, atirantados o colgantes. Desprendimiento de vórtices, flameo, bataneo, galope, divergencia torsional, etc.

Energía Solar

- Análisis climatológico y estadístico de viento en la localización del parque solar.
- Análisis estático de cargas sobre seguidores solares.
- Análisis aeroelástico de seguidores solares. Estabilidad aeroelástica, fatiga y operatividad.

Otros ámbitos

- Hidráulica: Determinación de tiempos de concentración en tanques de agua.
- Medio ambiente: Dispersión aérea de contaminantes.
- Urbanismo: Determinación de campos de campos de viento en planificación urbana.

Los trabajos principales realizados hasta el equipo han sido:

- **Estudio de acciones de viento sobre el Edificio España en Madrid.** Permite reducir un 35 % la acción global de viento a considerar respecto a la normativa al tener en cuenta la interacción con el entorno urbano en el que se encuentra, evitando la necesidad de implantar nuevos elementos estructurales frente a viento en la rehabilitación del edificio.
- **Estudio estático de acciones y análisis de la estabilidad aeroelástica del tablero de la Ampliación del Puente de Rande.** Permite verificar la bondad de la respuesta dinámica del puente ampliado previamente a la finalización de los estudios en túnel de viento físico y permitiendo su apertura al tráfico con todas las garantías.

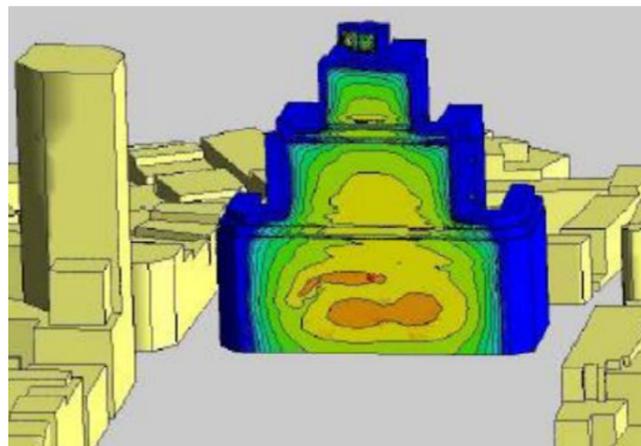


Distribución del flujo de viento en el entorno urbano del Edificio España (Madrid)

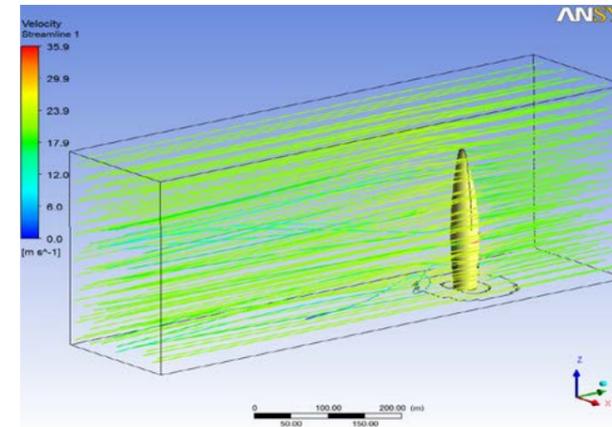
- Análisis aeroelástico con interacción viento – estructura de estructuras ligeras o muy flexibles. Estabilidad aeroelástica y fatiga.
- Análisis de confort peatonal y velocidad local de viento en entornos urbanos.
- Análisis de confort de utilización en recintos de espectáculos, estadios, plazas de toros, etc.

Puentes

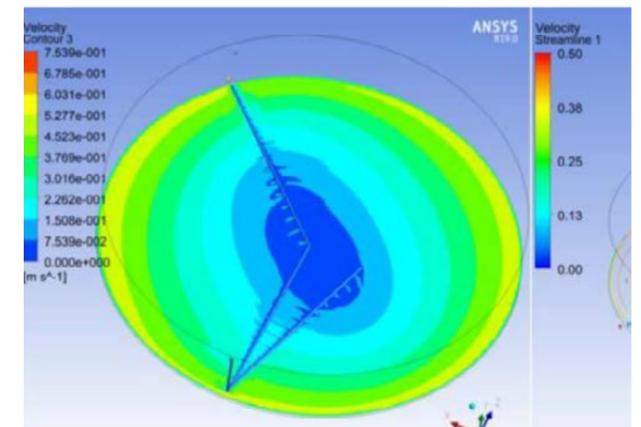
- Análisis climatológico y estadístico de viento en la localización del puente.
- Análisis seccional de fuerzas estáticas de viento globales en tableros o pilas.
- Análisis seccional de coeficientes eólicos estáticos en tableros o pilas.
- Análisis del efecto de barreras o parapetos en tableros o sobre el tráfico.



Presiones de viento sobre la fachada del Edificio España (Madrid)



Flujo de viento alrededor de la Torre de Rabat



Flujos de agua en los tanques de abastecimiento de la ciudad de Riyadh

- **Estudio de acciones de viento sobre el edificio Torre de Rabat.** Permite, durante la redacción del proyecto de licitación, obtener un valor de acciones de viento adecuadas para el dimensionamiento de la estructura, reduciendo el riesgo del cliente.
- **Estudio de acciones de viento en una nave de graneles en el Puerto de Barcelona.** Permite reducir en casi un 40 % las acciones de viento a considerar en el cálculo estructural de la estructura metálica de la nave al tener en cuenta la direccionalidad y entorno; y consecuentemente el peso de la estructura metálica.
- **Estudio aeroelástico de viento de los seguidores solares instalados en una planta solar en Argentina.** Permite determinar el efecto del viento en el colapso de un buen número de seguidores solares durante una tormenta, y las medidas a adoptar para solucionar el problema.

- **Estudio del tiempo de concentración en los tanques del abastecimiento de agua de la ciudad de Riyadh.** Permite determinar la forma correcta de entrada del flujo de agua en los tanques para cumplir las especificaciones de tiempo de retención requeridas.

La puesta a punto de estas capacidades se ha realizado en el marco del proyecto de I+D+i DIO901 con el inestimable y entusiasta apoyo de la Dirección Técnica y apoyado en la experiencia del Departamento de Instalaciones, pioneros en el uso de metodologías CFD dentro del Grupo TYPSA, en el ámbito de la gestión de humos.

Estas nuevas capacidades, junto con el desarrollo y puesta a punto de su aplicación avanzada en otros problemas de ingeniería, sitúan al Grupo TYPSA en la vanguardia tecnológica y permiten ofrecer a nuestros clientes servicios integrales y soluciones más globales. ■



Abastecimiento de la ciudad de Riyadh

El BIM en TYPESA. Recapitulación y horizonte

Vicente González Pachón

LOS ORÍGENES

La pregunta sobre ¿qué es el BIM? nos suena ya algo anticuada. Empezamos a estar familiarizados con el BIM como nos familiarizamos antes con el CAD, en los años 90 del siglo pasado.

Entonces, había muy pocos entre nosotros que supieran lo que significaba el acrónimo "CAD". Pero todos sabíamos para lo que servía el CAD: servía para dibujar.

El CAD se impuso en la práctica. Se impuso porque resultaba muy eficaz: nos permitió prescindir de una infinidad de utensilios de los que dependíamos para practicar nuestro oficio de proyectistas. Y ganábamos tiempo, precisión y fiabilidad.

A finalizar el siglo, el CAD se había impuesto de manera generalizada. Los tableros de dibujo desaparecieron de las oficinas de proyectos.

El BIM nació como tal a finales del 2002. Tres grandes compañías de software de nuestro sector se pusieron de acuerdo en utilizar el mismo acrónimo para lanzar al mercado una nueva generación de software de diseño. Querían diferenciar el BIM del CAD, transmitir que el BIM no era una nueva versión del CAD. El diseño con CAD se hacía mediante líneas y puntos, mientras que con el software BIM no se dibujaba, sino que se creaban modelos digitales. Los modelos se formaban mediante objetos virtuales "inteligentes" (en cuanto que se reconocían y se relacionaban entre sí) a los que, además de las propiedades geométricas 3D, se podían asociar toda suerte de atributos.

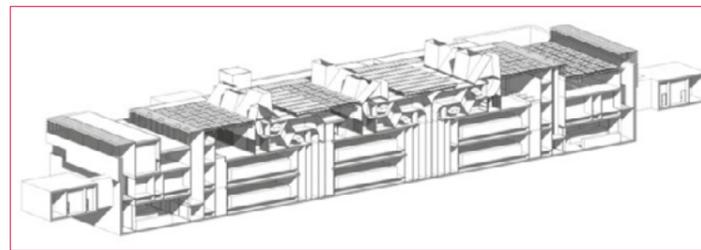
Los planos dibujados se obtenían como un subproducto exportado del modelo: el dibujo de los planos pasaba a ocupar un papel secundario en el proceso del diseño. Pero además, se abría todo un mundo de nuevas expectativas: ¿que se podía hacer con esos modelos?

Las respuestas a esta pregunta, no han dejado de multiplicarse.

APRENDIENDO A MODELAR

El desarrollo de software de modelado de la Edificación se adelantó en varios años respecto al software de modelado de las infraestructuras de la Ingeniería Civil. La aplicación del BIM al "vertical built environment" (el medio construido vertical, lo que nosotros llamábamos los "proyectos-punto") se anticipó a su aplicación al "horizontal built environment" (las obras lineales y superficiales).

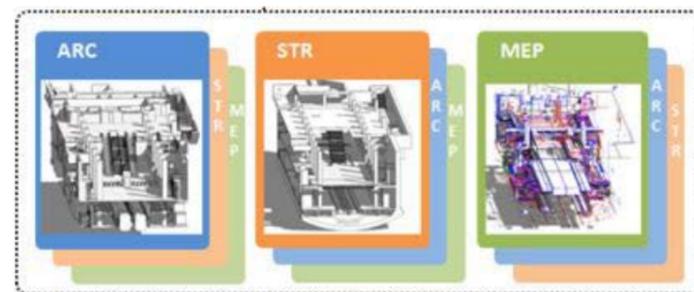
En el año 2009, por iniciativa de la Dirección Técnica de TYPESA, comenzamos a incorporar el modelado BIM en el departamento de Edificación como medio de producción alternativo al CAD. En 2010, hicimos nuestro primer proyecto modelando la arquitectura con BIM, el CPD del Banco de Santander en Cantabria.



CPD Centro Tecnológico en Cantabria

Nos empeñamos en incorporar el modelado BIM a nuestra práctica cotidiana. No queríamos externalizar el BIM; no queríamos depender de otros para modelar. Renovamos nuestros equipos informáticos y fuimos incorporando a jóvenes profesionales con experiencia en modelado a la vez que organizábamos cursos de formación para actualizar los conocimientos de los veteranos.

En los siguientes años se fueron sumando los demás departamentos. Uno de los valores por los que TYPESA destacaba era nuestro alto grado de coordinación interdisciplinar. Veíamos en el BIM un gran potencial para mejorar sustancialmente la coordinación entre las disciplinas mediante la centralización de la información en los modelos; **teníamos que incorporar el BIM en nuestros departamentos como un nuevo método de diseño que debía contribuir a reforzar nuestra coordinación y afianzar nuestra cohesión interna.** El primer caso práctico de colaboración interdisciplinar fue el proyecto del Centro Botín en Santander, en el año 2012: a partir de un modelo básico de la arquitectura, modelamos la intrincada estructura metálica del edificio y utilizamos ese modelo para estudiar alternativas de diseño de la red de instalaciones.



Integrated Engineering Design



A partir de 2010, el BIM experimentó un fuerte impulso a nivel mundial. En 2011, el Gobierno del Reino Unido publicaba un plan estratégico en el que anunciaba que a partir de 2016 impondría la aplicación de un BIM regulado en todos los proyectos licitados por la administración central del Estado. La iniciativa del Reino Unido marcaba un camino que ha servido después de ejemplo a numerosos países.

Ese mismo año, se publicaba en Estados Unidos la segunda versión de la Guía de Pensilvania (BIM Project Execution Planning Guide-V2.1). La Guía nos hizo ver que la práctica del diseño con modelos BIM pluridisciplinarios requería una planificación minuciosa para ser eficaz.

El BIM ya no era sólo cambiar de software. El diseño con modelos era un proceso colaborativo pluridisciplinar cuya implantación generalizada demandaba regulación, y cuya puesta en práctica en los proyectos exigía una cuidadosa planificación previa.

En el pequeño grupo de expertos que se estaba formando en el departamento de Edificación permanecíamos atentos y nos preparábamos para responder a lo que veíamos venir.

PROYECTOS BIM EN UN ESCENARIO GLOBALIZADO

2013 y 2014 fueron años decisivos. A finales del 2013 nos enfrentamos al reto de hacer con modelos BIM el proyecto del Metro de Riad. Asumimos, con éxito, la tarea de redactar e implantar con Atkins un Plan BIM de la ejecución del proyecto. Nuestro primer Plan BIM tuvo muy buena acogida y nos dio confianza.



Metro de Riad

En marzo de 2014, empezamos el proyecto del Metro de Doha. Qatar Rail había decidido anticiparse a los ingleses, especificando en su proyecto los requisitos y los métodos desarrollados en el

Reino Unido (PAS 1192-2:2013) para regular la aplicación, a partir de 2016, del BIM obligatorio en las licitaciones públicas. En el PAS 1192-2, los modelos BIM ya no eran sólo una manera alternativa de hacer el diseño; se habían convertido en la base de un complejo sistema de gestión de información que abarcaba todo el ciclo de vida de los edificios y las infraestructuras.



Metro de Doha

En el Metro de Doha, participábamos como proyectistas en uno de los primeros contratos Design&Build adjudicados por Qatar Rail. Todos los participantes principales -el cliente, el proyectista y el constructor-, nos enfrentábamos a una experiencia nueva, sin precedentes. Nos encontrábamos en la vanguardia del BIM, en el filo de la navaja.

Estábamos preparados. Los departamentos progresaban ya a su propio impulso, desarrollando procedimientos de modelado ajustados a las necesidades particulares de cada disciplina. Pero había mucho camino que recorrer: el BIM ya no era sólo un nuevo software que sustituía al CAD; **ahora teníamos que aprender a hacer proyectos BIM multidisciplinares en un escenario globalizado, trabajando colaborativamente desde bases geográficas dispersas.** Y no podíamos esperar, teníamos que actuar. Tuvimos la suerte de tener que seguir aprendiendo mientras trabajábamos.

En ese mismo mes de marzo de 2014, se creó la Sección BIM de TYPESA, anidada en el departamento de Edificación. Un grupo de expertos formados en TYPESA cuya primera misión era dar soporte y asistencia a los departamentos y a los jefes de proyecto involucrados en los complejos proyectos BIM que estábamos ofertando y contratando.

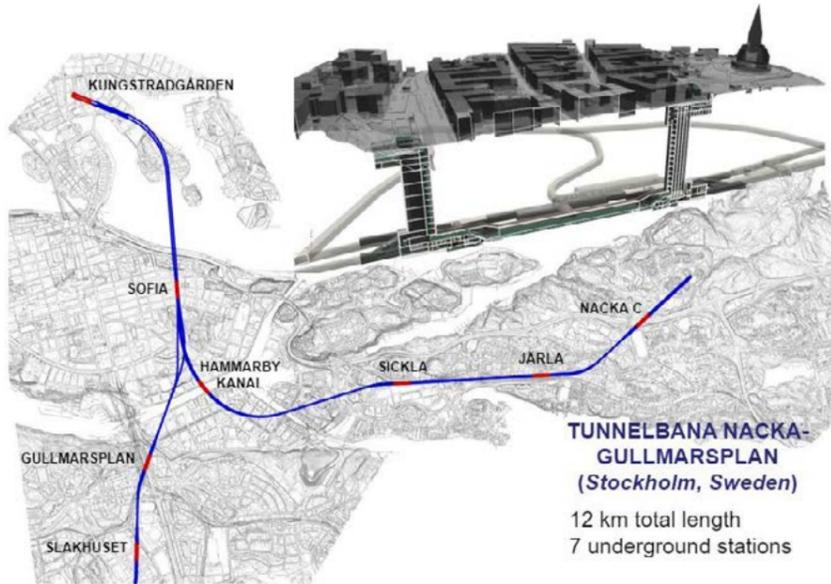
El alcance y el campo de influencia del BIM, mientras tanto, no dejaban de crecer. El impacto del cambio inducido por el avance vertiginoso de la tecnología digital se hacía evidente en todos los sectores. En el nuestro se expresaba a través de la evolución del BIM: **el BIM se convertía en centro de convergencia de la renovación de los métodos y costumbres que se imponía en el sector de la construcción,** cambiando

los medios y los tiempos, haciendo surgir nuevos roles, provocando cambios en las organizaciones, reclamando nuevas formas contractuales, nuevos estándares y nuevos marcos de regulación.

Ahora había que llegar con el BIM a los Jefes de Proyecto, implantando el BIM como método de gestión en las divisiones.

GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS BIM

La acción práctica en la vanguardia del BIM, en el "bleeding edge", nos dio experiencia y confianza. Nos ha proporcionado prestigio y nos ha ayudado a acceder a otros contratos aún más innovadores en los que el BIM protagoniza la acción.



Metro de Estocolmo

Como casos particularmente significativos, destacan el proyecto de ampliación del Metro de Estocolmo, en el que venimos trabajando desde finales del 2014, y nuestra participación en dos contratos del proyecto HS2 (la alta velocidad del reino Unido), que se inició en marzo de 2016.

Se trata en ambos casos de contratos en países avanzados tecnológicamente, y en los que trabajamos en estrecha colaboración con empresas constructoras y de ingeniería que ocupan los primeros puestos del ranking mundial. En ese marco, **la capacidad y el buen hacer de TYPSA en relación con el BIM, tanto en la producción de los modelos de las diversas disciplinas, como en la planificación y en la gestión de la información, nos han ayudado a alcanzar posiciones de liderazgo** entre los participantes.

Trabajamos en circunstancias novedosas que nos abren el camino hacia un nuevo horizonte de futuro:

En el caso de Inglaterra, el mandato del BIM está en vigor desde 2016, y

somos pioneros en su puesta en práctica. Suecia no tiene un plan estratégico como el del Reino Unido, pero está aplicando de hecho, voluntariamente, los mismos estándares que en el Reino Unido son obligatorios.

Y en ambos casos, se están poniendo en práctica nuevas fórmulas de contratación y de gestión de los contratos que han nacido como consecuencia de la extensión y la evolución del BIM. Contratos colaborativos que fomentan la intervención temprana de los constructores; que obligan a trabajar dentro de un Entorno de Colaboración gestionado (el "Common Data Environment"), poblado de modelos compartidos y con flujos de información regulados; **contratos que se planifican con un horizonte a largo plazo, contemplando el ciclo de vida y controlando el impacto energético y ambiental del medio construido sobre el medio natural.**

Son contratos en los que se revaloriza el diseño y la competencia técnica, reconociendo la importancia de un buen diseño para que se alcancen los objetivos de la inversión: los contratos de ingeniería no están limitados por plazos y presupuestos estrictos, sino que se invierte lo necesario para llegar a la mejor solución; se prioriza la capacidad de colaboración con otros participantes y la coordinación, calidad, precisión y fiabilidad de los entregables.

En este contexto, en marzo del año pasado decidimos afianzar el soporte transversal que venía proporcionando la Sección BIM a los departamentos. Se creó un departamento nuevo, el Grupo BIM TYPSA, segregándole del departamento de Edificación, y se redefinieron sus objetivos dándole prioridad a la capacitación del personal que tiene que gestionar las ofertas y los contratos, los Jefes



Grupo BIM TYPSA



de Proyecto: la integración de la metodología BIM de gestión de proyectos en nuestra organización no puede depender de un pequeño grupo de expertos que responden heroicamente en primera línea; **es necesario que nuestros gestores de contratos (los JP) adquieran amplios conocimientos sobre BIM, de modo que un JP sea capaz por sí mismo de dar adecuada respuesta al cliente potencial (en las ofertas) o real (en los contratos).**

Nuestro objetivo es que la interpretación y la respuesta a los nuevos problemas de gestión de la información traídos por el BIM se aborden de manera homogénea en todas nuestras áreas técnicas y geográficas, hablando un mismo lenguaje, aplicando métodos y procedimientos compartidos, conservando ese alto grado de cohesión que nos ha caracterizado siempre.

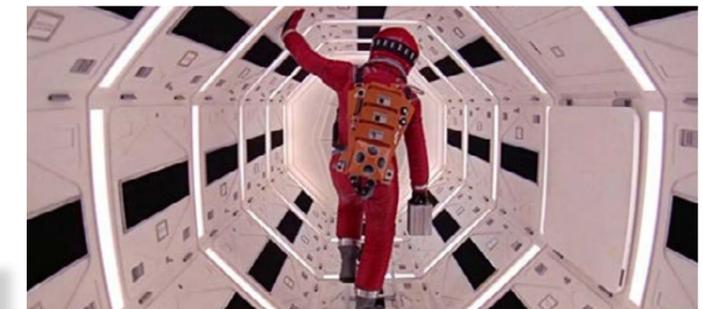


Y DESPUÉS...

El BIM no es un fenómeno superficial y pasajero. El acrónimo ha adquirido vida propia como palabra, con un sonido pegadizo que funciona bien como reclamo y como consigna, también como un conjuro. Como tal, puede pasar de moda, pero todo ese complejo de nuevas formas de trabajar, de organizarse, de colaborar, de regular las relaciones, de gestionar la información ... que hay detrás de esa palabra afortunada, no han hecho nada más que empezar.

El cambio profundo inducido por la tecnología digital es un hecho irreversible. La tecnología avanza exponencialmente y requiere aten-

ción permanente y capacidad de anticipación para permanecer en primera línea. Seguiremos renovando nuestros sistemas electrónicos, nuestro software y nuestras redes de comunicaciones, **y necesitaremos flexibilidad de adaptación, formación continua, renovación de los estándares y de los procedimientos, ubicuidad.**



En el horizonte inmediato, nos disponemos a incorporar en nuestros sistemas y procedimientos la Norma ISO-19650, con el largo y explícito título de "Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)". Con esta Norma, que acaba de aprobarse y publicarse oficialmente, se eleva a un rango neutral de consenso internacional un nuevo marco regulatorio del BIM inspirado en el BIM obligatorio del Reino Unido. Ese marco se ofrece como referencia común para el amplio panel de países asociados a la Organización Internacional de Normalización, a los que se les anima a preparar anejos complementarios para la adecuación de la Norma a las características y las leyes de cada país o territorio.

Nosotros seguiremos en el "bleeding edge", atentos a las novedades sobre el BIM y, de paso, oiremos lo que se dice sobre nuevos avances tecnológicos relacionados con la inteligencia artificial, con el big data, con la realidad virtual y la realidad aumentada, con los ordenadores cuánticos...

*"Talk. Share. Collaborate. Experiment.
Change is happening. Change is now"*



Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYP SA

Juan Carlos Moncada

La auditoría externa de nuestro sistema de Calidad y Medio Ambiente para la renovación de los certificados ISO 9001 e ISO 14001 tuvo lugar a final de septiembre del pasado 2018 con resultado satisfactorio. Ambos certificados han sido renovados hasta 2021.

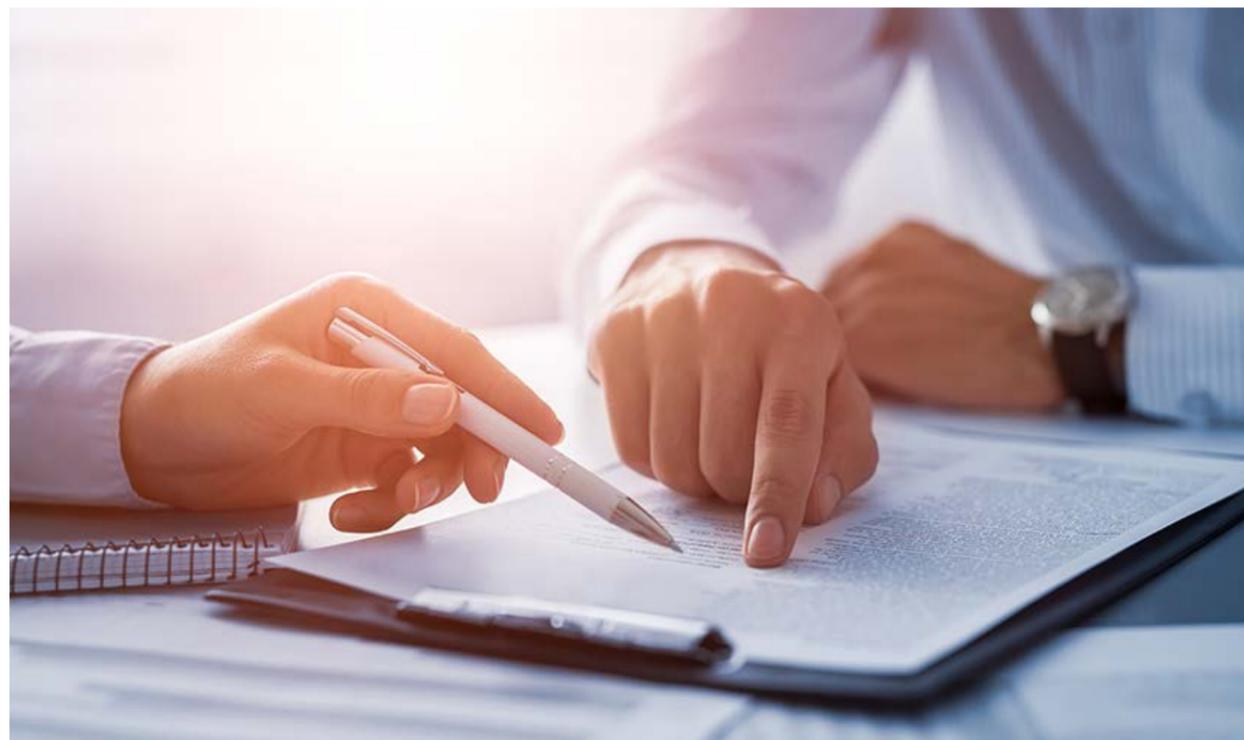
Igualmente se recibieron los certificados de medición de la huella de carbono generada por TYP SA correspondientes a los últimos tres años, donde se constata una reducción paulatina de la huella año tras año (las emisiones directas medidas en 0t CO₂equiv pasa de los 178 en 2015, a los 645 en 2016 alcanzando los 609 en 2017).

Y para finalizar el pasado año, tuvieron lugar las auditorías extraordinarias de Aenor incorporando nuestras filiales y sucursales internacionales de TYP SA Arabia, TYP SA UK y TYP SA Australia como nuevos centros de trabajo con sistema de calidad certificado de acuerdo con la ISO 9001. Además, la filial australiana, también se

certifica en el sistema de gestión ambiental, según la ISO 14001. El resultado de las tres auditorías es, de acuerdo con las propias palabras del auditor jefe, "muy satisfactorio", por lo que damos desde aquí la enhorabuena a los responsables de dichos centros, que han llevado a cabo una intensa labor de implementación, en algunos casos, como en Arabia, desde algún año atrás, y en otros, en un tiempo verdaderamente record.

Se integrará también, en el nuevo certificado, la filial de TYP SA Suecia, en la que ya se aplica plenamente, como en el resto, nuestro sistema de calidad, y a la que, de acuerdo con la política de Aenor para la emisión de "certificado multi-centro", tocará auditarla externamente este año 2019.

En materia de novedades del sistema, se publicó un nuevo modelo reducido de subcontrato, de aplicación para importes inferiores a 30.000 EUR, que simplifica notablemente el preexistente, quedando tan solo en una hoja por ambas caras. ■



Comprometidos con la ética y la integridad empresarial

Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui

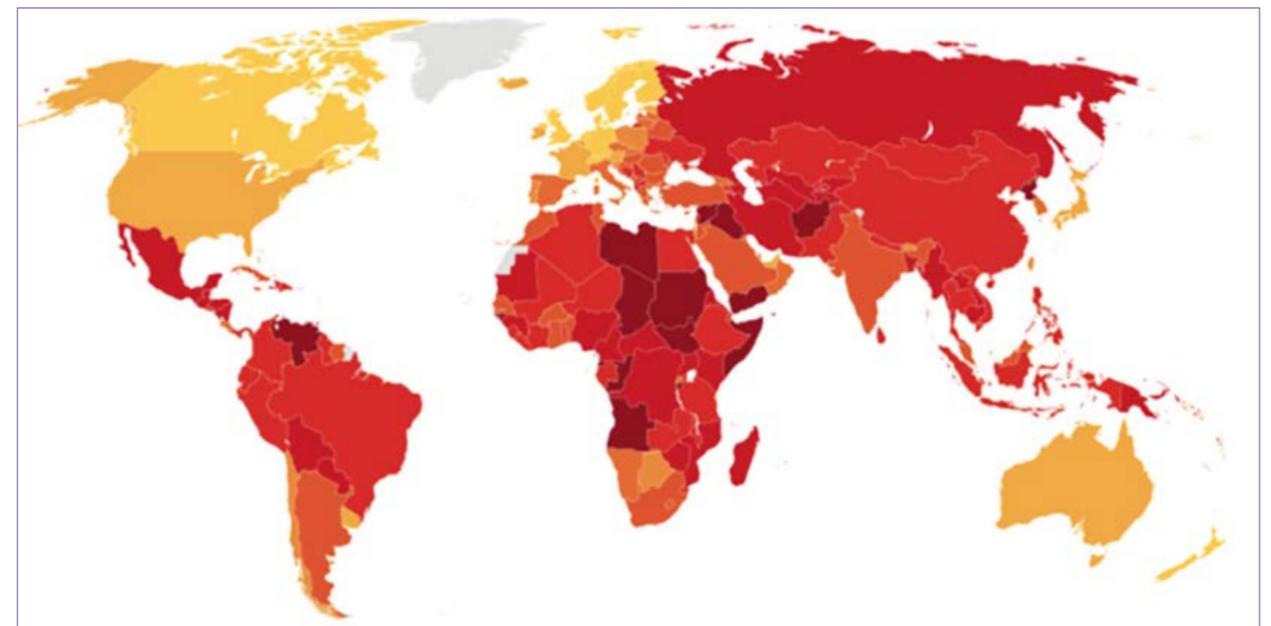
Ya ha transcurrido más de un año desde que el Consejo de Administración de TYP SA en diciembre de 2017 aprobara el nuestro sistema de gestión de la integridad, por lo que parece oportuno hacer una reflexión sobre qué tenemos y hacia dónde nos dirigimos.

En el Informe IPC 2018 de Transparencia Internacional sobre el Índice de la Percepción de la Corrupción, España ocupa la posición 41 – 44 (España, Georgia, Letonia y las Granadinas tienen la misma puntuación) entre 180 países. Tenemos un 58 sobre 100 (poco más que aprobado) habiendo subido un punto respecto a la evaluación de 2017, que aunque parezca poco, rompe una secuencia negativa en la que desde 2012 habíamos llegado a perder 8 puntos de los que ahora recuperamos uno. Una economía como la nuestra, entre las 15 primeras del mundo, no debería tener menos de 70 puntos, máxime estando en la Unión Europea que es la región mejor valorada, pero nos encontramos en el puesto 20 de 28. Solo podemos consolarnos al ver en situación peor a Italia y Grecia, entre los países de nuestro entorno. Los últimos de la lista son países en donde afortunadamente no trabajamos: Somalia, Siria, Sudan del Sur, Yemen, Corea del Norte y Sudan.

Y esto no es la conclusión de un sesudo think tank, si bien es preciso aclarar que se refiere principalmente al sector público. Pero cualquiera que lea un periódico o siga las noticias de los diversos medios de comunicación, se encontrará con noticias relativas a los casos de corrupción, tanto en España como fuera de ella y pensará: ¿qué está sucediendo? ¿es la corrupción inevitable? Entre las respuestas posibles, me quedo con dos:

- Una visión pesimista, sería que la corrupción está cada vez más presente en nuestra sociedad y, como consecuencia, hay más casos que nunca.
- Y otra menos pesimista señalaría que la corrupción ha existido siempre, pero hoy en día los casos se airean mucho más que antes, con el efecto positivo de que esto debe contribuir a que el problema disminuya.

El sector de la construcción es precisamente uno de los que están más tristemente presentes en la opinión pública, sobre todo desde la burbuja urbanística, porque ha habido demasiados casos de actuaciones ilícitas. Dentro de este sector, la ingeniería puede hacer mucho por combatir esa lacra: un proyecto detallado





y una supervisión de la construcción minuciosa son fórmulas de la máxima eficacia para que un contrato de obra sea limpio.

De cualquier forma, TYPSA siempre ha sido una firme partidaria de tomar medidas para que se proteja y ennoblezca nuestra profesión y nuestro sector. Por ello ha hecho una apuesta decidida por reforzar nuestra política relativa a la integridad y ha formulado el sistema de gestión de la misma, cuyos pilares fundamentales son los siguientes:



- Unos manuales de cumplimiento, de lectura y aplicación obligatoria para todos los profesionales del Grupo TYPSA. Se encuentran en nuestra intranet y se describen de forma exhaustiva los riesgos que podemos encontrar en el ejercicio de nuestro trabajo. Están redactados (sobre todo la Parte Especial) de forma práctica, huyendo de las generalidades, entrando en temas muy concretos sobre los que se pretende arrojar luz, dando pautas de actuación y señalando las conductas prohibidas. En ellos encontraremos cómo prevenir el soborno, la estafa, la falsedad documental, el tráfico de influencias, los delitos contra el medio ambiente, el uso de equipos informáticos sin licencia, la maquinación para alterar los precios de un concurso, etc. Como se ve, situaciones muy concretas, ante las cuáles es preciso saber cómo actuar.
- Un Comité de Cumplimiento constituido por Carlos del Álamo (presidente), Fernando Ruiz (que escribe estas líneas) y Accountax, nuestro gabinete externo de asesoría experta en esta materia. Este comité debe velar por el mantenimiento del sistema y atenderá las dudas que se le planteen.
- Un canal de comunicación, integridad@typsa.es e integrity@typsa.com, que se puede utilizar para cualquier cuestión y para efectuar denuncias por incumplimiento del sistema. También se puede acceder desde la intranet en "Incidencias, mejoras y consultas". Desde aquí se anima al uso de esta herramienta, que supone nuestro propio autocontrol.



Se realizó una actividad de formación, con una sesión para la dirección, a la que asistieron casi cincuenta personas. Allí se explicó en qué consiste el sistema y las obligaciones que supone, de forma genérica, lo que no exime de la obligación de leer y aplicar los manuales. Esta actividad tuvo continuidad con el envío individualizado a todos los empleados de la presentación realizada. En breve se realizará la auditoría interna anual para verificar el grado de conocimiento y aplicación del sistema.

Este sistema de gestión de la integridad aplica para TYPSA y para las filiales nacionales y las sucursales internacionales. Respecto a las filiales en el extranjero, a las que aplica la legislación de su país, se está en fase de consultas, para la redacción de un anejo que marque las excepciones que les aplica.

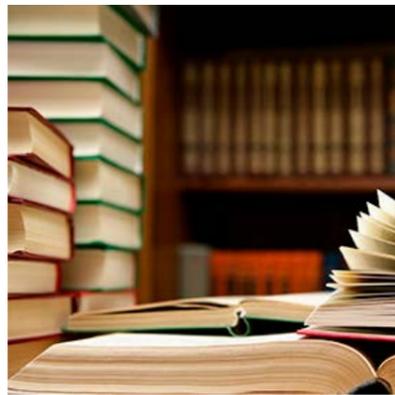
Estamos empezando a recibir consultas de clientes y socios interesándose por nuestro estatus a este respecto e invitándonos a adherirnos a su sistema de gestión de la integridad. Si queremos ser coherentes, debemos hacerles ver nuestra satisfacción porque esta buena práctica se extienda e informarles de que pueden estar tranquilos porque tenemos nuestro propio sistema, del cual podemos compartir el Código Ético, la Política de Integridad e incluso el documento de síntesis de nuestro manual, que también se encuentra en nuestra web. Así podrán comprobar que los niveles de exigencia son con toda probabilidad, similares a los suyos. Pero teniendo TYPSA un sistema propio, no tiene mucho sentido adherirnos a uno ajeno, para lo que sería necesario su estudio por parte de las personas que vayan a participar en el trabajo en cuestión.

El Comité de Cumplimiento puede ayudar a dar respuesta a quien reciba una consulta en este sentido.

La norma relativa a los sistemas de gestión de la integridad es la 16000 con arreglo a la cual aún no existe certificación. Existe otra norma, las 37001, de alcance más reducido, que se refiere solo a sistemas anti-soborno, que sí es certificable y de hecho hay síntomas de que algún país comenzará en breve a considerar en las licitaciones públicas si la empresa que presenta oferta está certificada. Por esta razón, nos hemos puesto a trabajar para reformular nuestro sistema cumpliendo dicha norma y poder certificarnos en los próximos meses.

Por último, mencionar que TYPSA está adherida desde 2013 al Global Compact de Naciones Unidas y desde más recientemente figura como "Signatory Member". Estamos por tanto obligados a cumplir (y reportar anualmente) con sus 10 principios, siendo el décimo "Las empresas deben trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas extorsión y soborno"

Por lo que conocemos, TYPSA es bastante pionera en España dentro de nuestro sector de ingeniería en la implantación de un sistema riguroso de gestión de la integridad y estamos orgullosos de ello. Pero queremos (lo necesitamos), que las empresas de la competencia tomen iniciativas similares. En caso contrario, si unas empresas nos imponen unas medidas y otras no, el mercado estará desvirtuado. Debe ser misión del Gobierno y de nuestros clientes poner en valor esta, hoy por hoy, voluntaria autoexigencia. ■



Sesión informativa sobre la Guía Práctica PRAG 2018

Inés Ferguson

Tras la reunión mantenida en EFCA con el nuevo equipo de la Dirección General de Cooperación Internacional y Desarrollo de la Comisión (DG DEVCO) responsable de la actualización de la Guía Práctica (PRAG) en la que participó, por parte de TYPASA Inés Ferguson, quedaron claras las razones de los cambios introducidos y se trasladaron los comentarios del sector de la consultoría de ingeniería en relación a sus implicaciones prácticas.

El Comité de Ayuda Externa de EFCA invitó al nuevo equipo responsable de la Guía Práctica de la contratación con cargo a la Ayuda Externa Europea (PRAG) para que explicara los cambios introducidos en la versión de 2018. Inés Ferguson, como Presidente del Comité, presentó y coordinó la reunión en la sede de EFCA en Bruselas, en la que participaron representantes de ocho asociaciones europeas de ingenieros consultores además de FIDIC, FEACO y empresas de consultoría. Las últimas modificaciones a la Guía Práctica responden a la estrategia de alinear la PRAG con las normas de contratación del mercado interior UE-27, con el fin de tener una única normativa europea en 2021. La Comisión también ha creado una nueva plataforma de contratación online, OPSIS, que empezará por los Contratos Marco (hasta 1 millón EUR) y antes del 2021 se pretende ampliar a todos los contratos de las Direcciones Generales con ámbito de actuación internacional (DG DEVCO, DG NEAR y FPI).

Las principales novedades son la introducción del *Brexit Disclaimer*, el respeto a las *Medidas Restrictivas de la UE* que sancionan a países relacionados con el terrorismo o actividades ilícitas, la mejora del *Código de Conducta* con nuevas obligaciones y cláusulas en relación a la "tolerancia cero" a la explotación y abuso sexual, la posibilidad de pedir aclaraciones durante la fase de EOI, la consideración de la fecha y hora de envío de las expresiones de interés y ofertas frente a la fecha y hora de recepción, y la no exclusión por enviar la documentación técnica y financiera en un mismo sobre. Este último punto suscitó la reacción de varios representantes del Comité y se enviará una carta formal al respecto.

Por otro lado, el Banco Europeo de Inversiones también está en el proceso de elaborar unas normas de contratación únicas para su actividad dentro y fuera de la UE, y está en contacto con EFCA para consultar los efectos de la puesta en práctica de los cambios.

Las Instituciones Financiera Multilaterales, aunque están impulsando la elaboración de normas de contratación propias, están alineadas con los principios marcados por el Banco Mundial. En este sentido, observamos una tendencia a otorgar cada vez más importancia a las cuestiones de integridad, ética y sostenibilidad, tanto de las empresas como de su actividad. ■



En el emblemático edificio En el emblemático edificio

IX Congreso Iberoamericano de Ecología y Control de Erosión y Sedimentos

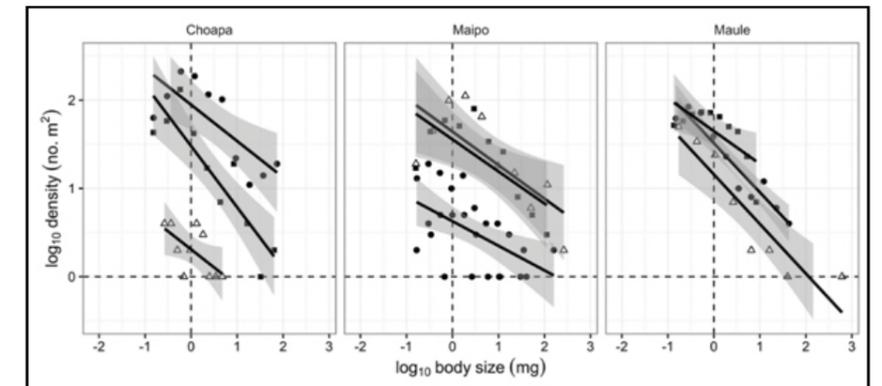
Reif Chávez

TYPASA estuvo presente en uno de los congresos internacionales más relevantes respecto a la problemática de la erosión y sedimentos, donde, por primera vez en la edición de este año, se incluyó el componente de investigación y ecología. El congreso, que tuvo lugar el pasado septiembre en la ciudad de Santiago de Chile, fue organizado por la Universidad de Chile, en conjunto con la Asociación Internacional de Control de Erosión y Sedimentos (IECA) y la iniciativa Internacional de Sedimentos (IS) de UNESCO.

Por parte de TYPASA participó Reif Chávez, Director del laboratorio de Hidrobiología del Laboratorio en Perú, quien tuvo la ocasión de contar su experiencia en la evaluación de los efectos de la heterogeneidad ambiental sobre el espectro de tamaño de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos en tres ríos de Chile central (Choapa, Maipo y Maule). La investigación mostró que la aplicación de la herramienta *size spectrum* (espectro de tamaño) es conveniente al estudiar las dinámicas comunitarias de macroinvertebrados bentónicos y asimismo permite realizar evaluaciones constantes sobre esta comunidad para analizar las variaciones ambientales como fuentes de cambios en las comunidades acuáticas de las cuencas a través de la variación en las pendientes e interceptos en la curva del *size spectrum*. Los resultados indican que es particularmente importante continuar con este tipo de evaluaciones pues esta herramienta permite incluir variables de producción económica y

Este importante evento congregó a cerca de 200 personas, en su mayoría especialistas, de diversos países de América Latina y Caribe.

densidad poblacional desde el enfoque de dinámicas de comunidades acuáticas no solo con el fin de caracterizar el entorno natural asociado a los recursos hídricos sino también como un aporte metodológico al establecimiento de normas de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de las cuencas de nuestra región.



Curvas de size spectrum en las cuencas de los ríos Choapa, Maipo y Maule. Zona central de Chile, octubre 2015 – mayo 2016



Reif Chávez durante su ponencia en el IX Congreso de Ecología y Control de Erosión y Sedimentos

Bajo el título "IX Congreso de Ecología y Control de Erosión y Sedimentos", este importante evento congregó a cerca de 200 personas, en su mayoría especialistas de diversos países de América Latina y el Caribe en distintas áreas, ingeniería forestal, agricultura, ecología, biología, hidrología, edafología, paisajismo, bioingeniería, geografía e ingeniería civil, entre otros, con el fin de buscar soluciones y compartir experiencias en el tratamiento del deterioro de los suelos como problema transversal, agravado por el cambio climático y las inadecuadas prácticas de uso de la tierra y la casi inexistente planificación territorial. ■

TYPSA participa en el seminario de SuperPave en Addis Abeba

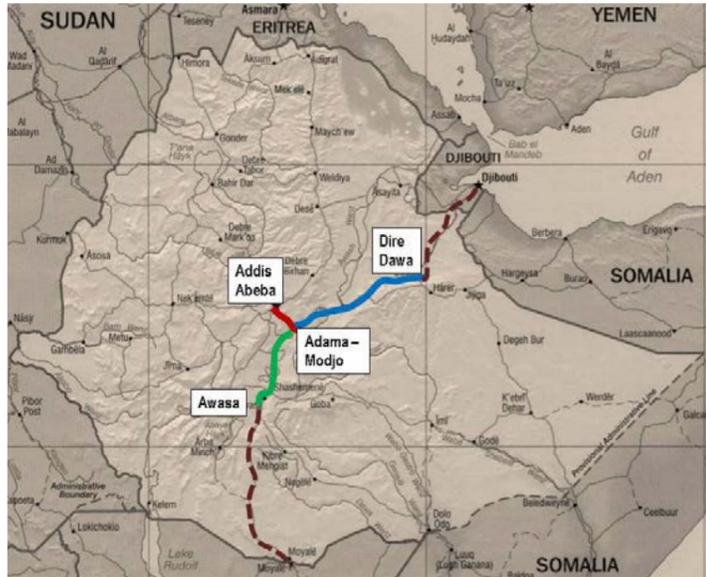
Jaime Ruiz Casanueva

El nuevo centro logístico de la empresa ya está funcionando. Es la mayor terminal de la citada empresa en España y le va a suponer una mayor capacidad operativa ya que incorpora las últimas tecnologías con los más altos niveles de sostenibilidad medioambiental.

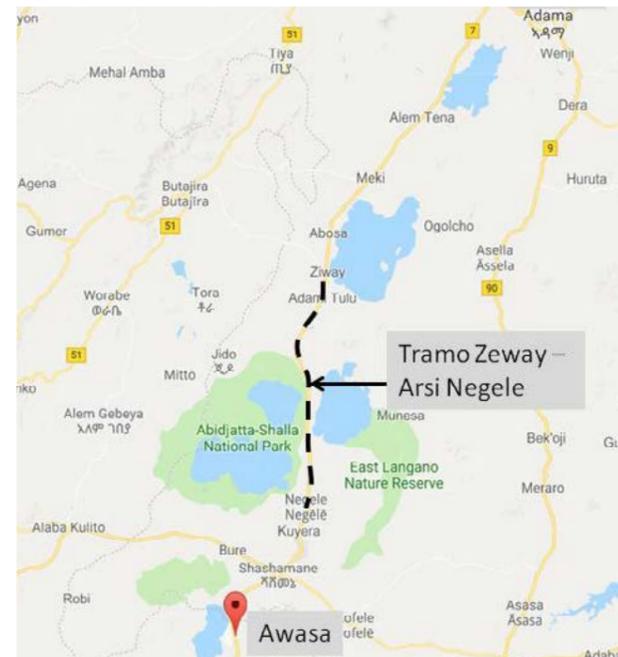
Dentro del marco del contrato de Design Services for the Modjo- Hawassa Highway Project; Lot 3: Batu(Zeway)-Arsi Negele, el pasado 6 de julio, TYPSA participó como ponente en el **SuperPave Workshop 6th July 2018**, celebrado a iniciativa de la **Ethiopian Roads Authority (ERA)** en el Hotel Sheraton en Addis Abeba. Por parte de TYPSA acudieron al seminario Salvador Oller y Jaime Ruiz.

Este tramo de Zeway hasta Arsi negele de 57 km de longitud es uno de los lotes en los que se ha dividido la autopista de peaje, en ejecución, desde Modjo hasta Hawasa, que recorre de norte a sur el Rift Valley (gran valle del Rift) en su porción Etíope y que junto a la autopista Addis a Adama y la autopista Djibouty - Dire Dawa - Awah conformarán la red de autopistas principales etíopes.

El objetivo del Seminario fue la presentación técnica a las autoridades de carretera Etíopes, la Ethiopian Roads Authority (ERA), de las bondades de la meto-



Ejes principales de autopistas en Etiopía



Tramo de Autopista Zeway a Arsi Negele cuyo diseño está realizando TYPSA

dología del SUPERPAVE (Superior Performing Asphalt Pavements) para el diseño y producción de mezclas asfálticas, en particular frente al tradicional método Marshall. Actualmente el método Marshall es el comúnmente utilizado en Etiopía; siendo el Superpave muy poco conocido, ya que tan sólo cuentan con la experiencia de estar siendo utilizado en la ampliación del aeropuerto internacional de Bole. No disponiendo la ERA de ninguna experiencia en su red de carreteras.

El workshop contó con las ponencias del Doctor **Habtamu Zelelew** (Lucy Consulting Engineering LLC) como asesor local externo, de **Yoseph Gettu** (SBI) en calidad de especialista de materiales y pavimentos, de **Arik Tapiero** (SBI) como responsable del departamento de Seguridad y Salud, Medioambiente y aspectos Sociales y de nuestro compañero en Valencia **Salvador Oller**, como representante del equipo de diseño.

El método Marshall para el diseño de mezclas bituminosas data de los años 40 y, aunque hoy en día está vigente en muchos países, presenta como principales inconvenientes los siguientes:

- El diseño de la mezcla y las propiedades del betún se analizan a una temperatura fija de 60°C.



- El método de compactación de la muestra no logra simular la compactación que se logra durante la puesta en obra.
- No permite analizar parámetros que faciliten información sobre el comportamiento del pavimento durante su vida útil.

fin de establecer un nuevo sistema que ayudara a predecir mejor el comportamiento de los pavimentos a lo largo de su vida útil.

A finales de los años 80, en Estados Unidos, a la vista del deterioro significativo que estaban detectando en su red de carreteras; muchas veces asociado a carreteras en áreas climáticas con temperaturas extremas, o a elevados índices de volumen de tráfico, se desarrolló una investigación realizada a través del Programa Estratégico de Investigación en Carreteras SHRP (Strategic Highway Research Program), efectuada entre 1987 y 1993 con el

El resultado final del SHRP fue el desarrollo de SUPERPAVE (Superior Performing Asphalt Pavements), un sistema que incluye nuevas especificaciones para los materiales (asfaltos y agregados), como así también nuevos ensayos de laboratorio y un renovado método de diseño para las mezclas asfálticas en caliente.

Para el caso de los asfaltos, SUPERPAVE establece nuevos ensayos orientados a medir las propiedades reológicas de éstos y de relacionarlas con el comportamiento que tienen frente a los tres





tipos de patologías más clásicas que presentan los pavimentos durante su vida útil (ahuellamiento por deformación permanente, agrietamiento por fatiga y agrietamiento térmico). Además, SUPERPAVE define una nueva clasificación de los ligantes bituminosos denominada Clasificación PG (Performing Grading).

De esta manera se puede establecer un rango de temperaturas dentro del cual un asfalto en particular puede desempeñarse adecuadamente.

En la selección del ligante óptimo para unas determinadas condiciones climáticas y de tráfico, se emplea la cámara de envejecimiento a presión (PAV), que permite simular el envejecimiento que experimenta el ligante bituminoso durante diversas fases de su vida útil: calentamiento y mezclado, transporte y compactación; y una simulación a largo plazo, después de varios años de servicio, permitiendo realizar una predicción más precisa del comportamiento del ligante a lo largo de su vida de diseño.

El método de diseño de mezclas asfálticas establecido por SUPERPAVE es un diseño del tipo volumétrico basado en buscar el contenido de asfalto adecuado tal que la mezcla alcance un 96% de la densidad teórica máxima de la mezcla del pavimento (sin vacíos de aire), después de la compactación y la apertura al tráfico.

Otra diferencia importante del método SUPERPAVE, es que el procedimiento para la confección de probetas de mezclas asfálticas establece una preparación de la mezcla y una compactación de la misma empleando el Compactador Giratorio que logra simular mejor el efecto producido por los rodillos compactadores sobre el pavimento; circunstancia que no se logra con el método de compactación por golpes utilizado en el método Marshall. En

este sentido, cabe señalar que las probetas SUPERPAVE presentan un mayor tamaño que las probetas Marshall, por lo que frente a ensayos destructivos ofrecen mayor homogeneidad y representatividad en los resultados obtenidos.

En resumen, las principales ventajas del empleo de la metodología Superpave para el diseño de las mezclas bituminosas son:

- Mejora en el comportamiento del producto final relacionando el desempeño del pavimento.
- Se pueden conocer las propiedades de la mezcla en las diferentes etapas de su densificación.
- El método de compactación empleado para confeccionar las muestras es representativo de la compactación que se realiza en campo.
- Considera aspectos de durabilidad respecto a la vida útil del pavimento.
- Tiene en cuenta el daño por humedad que pueden sufrir las mezclas asfálticas.

Por todo ello, el empleo del método Superpave permite, no solo optimizar el diseño de la mezcla bituminosa, particularizándolo a las condiciones climatológicas y de tráfico propias del proyecto, si no también predecir de mejor forma el comportamiento futuro que va a tener el firme, pudiendo anticipar o programar las tareas de mantenimiento del mismo con el fin de reducir los costes asociados a las mismas.

De acuerdo a los resultados del Seminario el método Superpave para mezclas asfálticas en firmes de carretera resulta ideal para su utilización en lugares donde las condiciones climáticas llegan a ser extremas como es el caso del Rift Valley y de otras muchas regiones africanas. ■

TYPsa participa en la 10ª Semana de Formación Multilateral

Inés Ferguson

El Director General de Internacionalización de la Empresa de ICEX, Javier Serra y el Secretario General del Tesoro y Financiación Multilateral del Ministerio de Economía y Empresa, Carlos San Basilio Pardo, inauguraron en Madrid a mediados del pasado noviembre la 10ª Semana de Formación Multilateral. Las ponencias de los representantes de las Instituciones Financieras mostraron un claro alineamiento con la Agenda 2030 de Naciones Unidas y un compromiso con el papel de catalizadores de inversión privada hacia el sector de las infraestructuras en países emergentes y en desarrollo. Las Jornadas prestaron especial atención a las reformas en los procesos de adquisiciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en la línea de los cambios introducidos por el Banco Mundial en el 2015, y expusieron las primeras experiencias exitosas de "compra pública innovadora" que pretenden inspirar mejoras en los procesos de compras públicas en Latinoamérica. Por otro lado, contaron con la presencia de los responsables de los procesos de integridad y cumplimiento del Banco Mundial y del BID, destacando la necesidad de implantar sistemas de gestión de la integridad en las empresas para colaborar más estrechamente con las Instituciones Financieras Multilaterales.

En esta edición la formación se dividió por regiones, empezando por América Latina. El día 12 participaron representantes del BID, CAF, Banco Europeo de Inversiones (BEI) y Banco Mundial y los

temas abordados fueron la innovación, la lucha contra el cambio climático y las oportunidades de negocio en infraestructuras; el segundo día se dedicó al Mediterráneo Sur y a África Subsahariana, contando con ponentes del Banco Africano de Desarrollo, el Banco Mundial, AECID, COFIDES, BEI y Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD); el 14 de noviembre se dedicó a Asia y participaron representantes del Banco Asiático de Desarrollo y Banco Mundial; el día 15 se expusieron las prioridades del BERD y BEI en Balcanes y Turquía; por último se impartió un taller práctico sobre la preparación de ofertas.

TYPsa participó más activamente el día 14 en las sesiones dedicadas a Asia. Además de acudir a las presentaciones, Elisa Villafañe e Inés Ferguson participaron en las reuniones B2B con el Consejero Económico y Comercial de España en Manila, la Representante del Banco Asiático en Europa, el Director Ejecutivo Alterno de varios países (incluido España) en el Banco y especialistas de agua y transporte del Banco Mundial.

También participaron en el evento de networking con los ponentes Paula de Lama, Paula Sanmartín y Vicente Romero.

Las presentaciones están disponibles para los interesados escribiendo un correo a iferguson@typsa.com. ■



TYPSA en el Seminario Biogeográfico Macaronésico de la Comisión Europea

José Ramón Molina Moreno

El 21 de mayo de 1992, Consejo Europeo aprobó, la Directiva 92/43/CE conocida como la Directiva Hábitat (DH), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres que tiene por objetivo la conservación de los hábitats de la Unión Europea, siendo uno de sus máximos exponentes la creación de la Red ecológica Natura 2000 (RN2000).

archipiélagos de Azores, Canarias y Madeira. Este Seminario se celebró del 24 al 27 de septiembre de 2018 en la localidad de Funchal, capital de la isla de Madeira (Portugal).

Este seminario tuvo como objetivo primordial el consenso y la adopción de medidas de cooperación concretas para lograr un estado de conservación favorable de los tipos de hábitat y las especies de interés comunitario. Se organizó en dos grandes bloques, uno dedicado al estado favorable de conservación de los tipos de hábitat y las especies, y otro a la coherencia ecológica de la Red. En este segundo bloque el MITECO propuso la participación de José Ramón Molina (División de Consultoría y Evaluación Ambiental de TYPSA) para la redacción del documento de trabajo y para posteriormente moderar las sesiones dedicadas a la *evaluación de las afecciones a la integridad de los espacios y a la coherencia de la Red y a la situación de las evaluaciones en España y Canarias*.

Las sesiones se articularon sobre la necesidad de establecer un sistema integrado de evaluación para la determinación del grado de afección de un plan

o proyecto sobre la RN2000 y se debatieron aspectos como la dificultad para establecer un estado de conservación favorable

La Comisión Europea (CE) ha detectado que la efectividad de esta y otras Directivas ambientales, como la Directiva Aves (2009/147), se ha visto limitada por factores como la insuficiente financiación, la falta de cooperación, las importantes lagunas de conocimiento existentes y la diferente aplicación de la misma.

Para establecer tanto criterios comunes de gestión como para mejorar y reforzar la implementación de RN2000 la CE impulsa el denominado **Proceso Biogeográfico Natura 2000** que es organizado mediante **seminarios biogeográficos**. Su objetivo es la identificación de las mejores prácticas en la gestión de Red, la incorporación de los sectores implicados, el desarrollo de nuevas perspectivas de gestión, el establecimiento de marcos de cooperación transfronteriza y de redes de especialistas. En los seminarios participan los Estados Miembros y las entidades y organismos implicados en la gestión de la RN2000 y se organizan en talleres de trabajo y actividades.

En este contexto se ha celebrado el seminario que da inicio al **2º proceso biogeográfico en la Región Macaronésica europea**. La *Macaronésica* es la región biogeográfica que engloba a los



Clausura del seminario a cargo de (de izda a dcha) Sophie Ouzet (Regional Natura 2000 network manager, European Commission), Rafael Hidalgo (Jefe de Área de Espacios Protegidos, MITECO), Pedro Ivo Arriegas (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas de Portugal) y un representante del Ayuntamiento de Funchal



knowledge market

para los tipos de hábitats y especies de interés comunitario armonizable en diferentes escalas (local, LIC/ZEC y región biogeográfica, insuficiente información ecológica de partida disponible o la dificultad tanto para precisar la integridad de cada sitio a través de atributos medibles y expresables en el espacio como para definir el concepto de coherencia y, por tanto, para establecer criterios que permitan determinar cuál es el grado de coherencia actual de la red y cómo puede verse afectado. Se subrayó la falta de bases de datos sobre proyectos evaluados y la dispersión de criterios del sistema actual de evaluación de repercusiones.

El resultado de esta sesión culminó con la necesidad, acordada por los participantes (CE, gobiernos portugués y español, cen-

tros de investigación y expertos), de **establecer un procedimiento homogéneo para evaluar el grado de afección de planes y proyectos a los objetivos de conservación de los espacios y a la coherencia de la red en la región macaronésica**. En diciembre estará colgado de la web de la CE el documento con las conclusiones del seminario y se espera que para 2019 se ponga en marcha un *steering committee* del que TYPSA formará parte. ■

En los siguientes enlaces se puede obtener más información sobre el evento y las cuestiones abordadas:

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/platform/events/198_macaronesian_kick-off_seminar_en.htm

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/seminars_en.htm

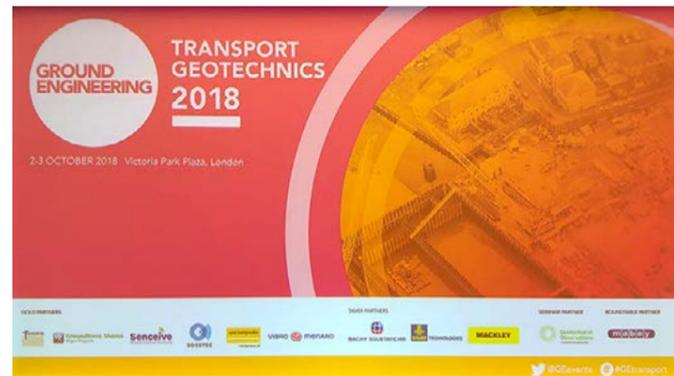
UK team expands its network in Underground and Transport Conference

Alexander Lee and Claudio Dias

TYPSA UK attended the joint conference of Basements and Underground Structures and Transport Geotechnics in London on 3rd October. This was an excellent opportunity for Alexander Lee and Claudio Dias to network with the geotechnical community and an opportunity to learn about the exciting projects being delivered in the UK. Furthermore, TYPSA UK had the chance to promote its expertise and services to a wide range of companies comprising contractors, consultants, and clients.

A keynote presentation on challenges and opportunities in future transport projects started the day. This stressed the importance of increasing computerisation in the construction industry and using programming to speed up repetitive work to free engineers to focus on more complex problems. Subsequent presentations included the benefit of investing in early and well-designed geotechnical investigation (GI) in order to minimise the risk of project overrun. This supports the truism that a Client "pays for a ground investigation whether they commission one or not". The day included a presentation on the HS2 project, on which several of our colleagues are working, giving a good overview of the underground works associated with the London tunnels. The HS2 presentation described some of the challenges related to public engagement and how sometimes a "good news" PR story can backfire with the public.

The importance of BIM was discussed and it was highlighted that models need to include more information, such as including temporary works that when left in the ground become a risk to future projects. A discussion panel on the optimisation of temporary works highlighted the excessive level of conservatism in designing temporary works in the UK, where 3D Soil Structure Interaction (SSI) analyses are almost non-existent and 2D SSI analyses are not yet a standard practice. It was revealed that monitoring of Crossrail temporary works showed some props reached only 50%



Ground Engineering and Transport Geotechnics Conference

utilisation of their design capacity. One of the more impressive presentations concerned a millionaire's extravagance, the new basement for Claridge's hotel. This project required a 5 storey basement to be constructed underneath the 5 star hotel whilst the hotel was operational and guests were undisturbed. If this wasn't enough of a challenge, the construction team was given only one access point of a few square metres to undertake all the work.

The day concluded with a drinks reception which allowed for more informal networking amongst the conference attendees. The presentations and themes of the day were discussed with emphasis on personal experience of similar projects ■



Presentation on the HS2 project



The importance of informal networking during the coffee break

Albanian National Transport Plan Review

José Laffond

Presentation of the Second Five-Year Review of the Albanian National Transport Plan – a project funded by the European Union.

TYPSA was awarded the contract for the National Transport Plan in Albania. The plan addresses all four interurban freight and passenger modes – road, rail, sea and air –, for a total population of 2.87 million. The client is the European Union Delegation to Albania

The presentation was chaired by the Deputy Minister of Infrastructure and Energy, Artan Shkreli and the Head of Operation Section II of the European Delegation to Albania, Olga Anghelakis. José Laffond, Head of Transport Planning at TYPSA, the company in charge of the project, presented the Plan.

The Albanian National Transport Plan contains the Investment Plan in Transport Infrastructure (roads, railways, ports, airports and logistics centres) for the next 20 years, as well as the Action Plan for Implementation.

The main topics presented were the socioeconomic situation in Albania, the transport analysis in terms of infrastructure and services, the transport model for passengers and freight transport, the institutional and regulatory framework and the subsector transport Plans.

The Plan foresees transport infrastructure investments for three different periods: Short Term (2019-2023), Medium Term (2024-2028) and Long Term (2029-2038).

The Action Plan reviews and updates the National Transport Strategy (2016-2020), but also includes new actions proposed by different actors, such as the Prime Minister's Office, the Ministry of Finance, Albanian Railways, the Civil Aviation Authority and others.

The Plan is fully aligned with different European transport programmes, such as the "National Strategy for Development and Integration 2015-2020 (NSDI-II)", which takes into consideration the Single Sector Project Pipeline (SSPP) for Transport, the "Connecta" project, the "Western Balkan six" (WB6) and the "Connectivity Agenda".

It gives continuity to the latest agreements reached in the last five-year period, that is, the Trieste Summit (2017) and the Sofia Summit (2018), as well as SEETO July 2017 Multiannual Action Plan, as starting points of the Transport Community Treaty, signed by Albania. ■

Participación del Grupo en Congresos y Seminarios

Ciclo de conferencias de la BGA (British Geotechnical Association)

Javier Olazabal

Con el título "Alrededor del mundo en 80 minutos", nuestro compañero de TYPESA UK, Javier Olazabal, presentó su experiencia profesional en países como Francia, México, España, Portugal y Reino Unido. En la segunda parte de su intervención, Javier compartió con los asistentes 3 interesantes proyectos a nivel geotécnico llevados a cabo por TYPESA en los últimos años en España y en Sudamérica. El evento tuvo lugar en el ICE (Institution of Civil Engineers) en Londres, el pasado octubre. Gracias a la BGA y al ICE por hacernos partícipes de este evento. ■

TYPESA represented in the BGA (British Geotechnical Association) Early Career Group Events

Our TYPESA UK colleague, Javier Olazabal, presented his international experience in France, Mexico, Spain, Portugal and the UK as part of the conference "80 minutes around the world". In the second part of his presentation, Javier shared with the attendees 3 interesting geotechnical projects undertaken by TYPESA in the last years, both in Spain and in South America. The event took place in the ICE (Institution of Civil Engineers), in London, on last October. Thanks to the BGA and the ICE for making us part of this event. ■



Jornada de PROJECT organizada por Cesine

Elena Holgado

TYPESA ha participado en jornada de PROJECT que cada año organiza Cesine. Este año se celebraba el 20 aniversario y por este motivo, una parte de la jornada se dedicó a hacer balance de la evolución, pasado, presente y futuro del PM en España en los últimos 20 años.

La jornada estuvo dividida en 2 mesas redondas, en la primera se abordaban problemáticas específicas del sector y mercado del Project y la ingeniería en la que TYPESA participó con una presentación de "La flexibilidad en los servicios de Project Management", en la que se abordaban los distintos y diversos servicios que demandan los clientes en el actual sector de la construcción en edificación.

En la segunda mesa fueron presentados proyectos y casos de éxito para ilustrar cómo el PM aporta valor real a los proyectos. ■



Encuentro de Empresas de Ingeniería Civil con la Universidad de Cantabria

Alesander Gallastegi

Por tercer año consecutivo, TYPESA participa activamente en el Programa IDEaS 2.0, Integración en la Docencia de las Empresas de Ingeniería Civil en la Escuela de Caminos de Santander.

Este programa se ha creado para reforzar los conocimientos adquiridos durante los estudios en la Escuela de la mano de profesionales de distintas empresas líderes en la ingeniería civil. Los cursos se imparten a estudiantes de 1º y 2º curso del Master de Caminos, Canales y Puertos. En el módulo impartido por TYPESA se abordó la "Gestión de Proyectos Internacionales", y fue impartido por Javier Machí, Director General de España y Portugal y Alesander Gallastegi, Director Territorial de Euskadi. ■



Jornadas BIM de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

Amparo Masipí

Con la clara determinación por parte de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) de implantar el BIM en sus sistemas, tuvo lugar la jornada divulgativa organizada por ellos mismos para ilustrar a todo su personal. Contaron con la colaboración de, la UTE TYPESA-GESMAN, adjudicataria de la redacción del proyecto constructivo de la L10 del metro Valencia, a quienes se les encargó toda la tarea divulgativa de la jornada con el objetivo a conseguir una rápida implantación.

La jornada la inauguró el Director General de FGV, donde hizo una declaración de intenciones muy directa, apostando firmemente por la metodología BIM y transmitiendo a todos los presentes que FGV ha de ser "la punta de Lanza" en la implantación del BIM en toda su estructura empresarial. Acompañado de Alonso Jurado, quien, en representación de la UTE TYPESA-GESMAN, realizó una breve presentación del equipo de expertos que iban a intervenir en esta jornada.

Por parte de IBIM impartieron dos charlas generales, David Martínez Gomez y Ruth. Por parte de TYPESA, se impartieron dos char-



las técnicas específicas del Proyecto de la L10, cuyos ponentes fueron Emilio Solis (BIM Manager de este Proyecto) y Xema Pastor (BIM Leader de Estructuras).

La asistencia fue numerosa, completándose el aforo del Salón de actos de las oficinas de FGV, donde se celebró este evento. ■



TYPSA UK, patrocinador de la Midland Geotechnical Society

Claudio Dias / Isabel Forns

Desde la fundación de la Asociación, año 1954, se vienen organizando regularmente jornadas sobre aspectos geotécnicos de actualidad, estableciendo un foro de intercambio de conocimientos y experiencias entre sus miembros. Con el objetivo de que TYPSA se de a conocer en el mundo anglosajón y dada la amplia y variada audiencia de estas jornadas se decidió participar con patrocinio en la pasada edición.



The Midland Geotechnical Society (MGS), founded in 1954, organises monthly conferences on developing aspects of geotechnics. They provide a forum for the exchange of knowledge and experience in geotechnics and enhance the collective contribution of members to engineering practice.

TYPSA UK has recently become a supporting sponsor of the MGS. This will be a great

opportunity for the company to become better known due to the wide and varied audience at these lectures.

En representación del Departamento de Geotecnia y Túneles de TYPSA UK, Alexander Lee, Isabel Forns, Eduardo Carretero e Ivan Fu Lok Lam asistieron a la primera ponencia de esta Jornada bajo el título "Rankine Lecture - Interacción dinámica suelo estructura - Entendiendo el Holoceno, instrumentando el Antropoceno", que tuvo lugar en la Universidad de Birmingham y fue impartida por el Dr. Nick O'Riordan de Arup.



On Monday 1st October 2018, Alexander Lee, Isabel Forns, Eduardo Carretero and Ivan Fu Lok Lam, representing the Geotechnics and Tunnelling team in the UK, attended the first talk of this season "Rankine Lecture - Dynamic Soil Structure Interaction - Understanding the Holocene, Instrumenting the Anthropocene", that was held at the University of Birmingham by Dr.

Nick O'Riordan from Arup. The lecture examined real examples of catastrophic collapse, wave loading, high speed trains and dense urban seismic loading. It showed how economy in design can be driven using unified soil-structure interaction modelling through advanced numerical analysis.

En la ponencia se presentaron varios ejemplos reales de colapso debidos a cargas dinámicas como las del oleaje, trenes de alta velocidad y eventos sísmicos en zonas urbanas densamente pobladas. Además se hizo hincapié en cómo el análisis de la interacción suelo-estructura mediante modelos numéricos avanzados nos ayudan a reducir costes desde la fase de diseño. ■

Comunicación Grupo TYPSA

VI Congreso Ibero-Americano de Seguridad Vial

El congreso fue organizado por el Instituto Vial Ibero-Americano (IVA) y el Instituto Latinoamericano de Investigación y Estudios Viales (ILIEV) bajo el lema Soluciones para carreteras y ciudades más sostenibles.

Se presentaron más de 50 ponencias procedentes de 11 países, los temas más tratados fueron el de la gestión de la seguridad en carretera, seguido del diseño de carreteras para una movilidad segura, la consecución de usuarios más seguros, la respuesta tras los accidentes y la promoción de vehículos más seguros.



TYPSA tuvo presencia a través de la exposición de Enrique Lara que habló sobre nuestra experiencia en Seguridad Vial en el Proyecto concreto del Corredor de Occidente de Honduras. ■

Jornada sobre Innovación en Infraestructuras Viaria

Comunicación Grupo TYPSA i

La jornada organizada por la Diputación Foral de Bizkaia y con la colaboración de la Escuela de Ingeniería de Bilbao, trajo una visión del futuro cercano y multidisciplinar abarcando 4 temas fundamentales: Gestión de activos de Infraestructuras de transportes inteligentes basado en el riesgo, Instrumentación y monitorización de estructuras, Modernización de las Infraestructuras para su gestión digital, Digitalización de las infraestructuras y la movilidad. TYPSA estuvo presente a través de la participación de Alexander Gallastegi quien tuvo oportunidad de resaltar que los grupos de trabajo y su integración eran esenciales, así como crear un formato BIM único y específico para la construcción de las carreteras. Como ejemplo expuso lo acometido en la Gerendiaga - Elorrio o lo que se va a acometer en el túnel de Amotegi próximamente. ■



Presentación de "Valencia y su transformación en 50 años" en la Fundación Bancaixa

Javier Machí

Con motivo del 50 aniversario de la creación de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia, la revista Obras Públicas dedicó en su edición del pasado octubre un monográfico de la transformación de la ciudad de Valencia.

A petición del equipo coordinador de la edición, Javier Machí colaboró en este especial de la Revista con el artículo titulado "La empresa Consultora de Ingeniería en la Transformación de la Comunidad Valenciana". El monográfico tuvo una buena acogida por la recopilación realizada de las normas y reglamentos promulgados y la visión de futuro. En especial la reflexión de que lo conseguido ha sido gracias a los esfuerzos conjuntos de las Administraciones, Ingenierías y Constructoras.

La edición del monográfico tuvo gran repercusión en los medios valencianos gracias a la presentación que se realizó en la Fundación Bancaixa en Valencia, presidida por el Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Juan Santamera, el Director de la revista Obras Públicas Miguel Aguiló y, los dos coordinadores de la edición Vicent Esteban y Vicente Dómine. ■



VII Congreso Nacional de la ATPYC (Asociación Técnica Puertos y Costas)

Néstor Urrutxua / Javier Abanades

Bajo el lema *Working with Nature* (Trabajando con la Naturaleza) y con el objetivo de un intercambio de experiencias con profesionales de otros países, propiciando la difusión de nuevas y diferentes soluciones a los problemas técnicos, arrancó desde Sevilla, el pasado octubre, la edición de este año. Por parte de TYPSA participó Néstor Urrutxua, de la División de Puertos en Euskadi con la ponencia "Refuerzo del dique de abrigo del puerto de Bermeo" en la que expuso el empleo de un residuo valorizado, árido siderúrgico, para la fabricación de bloques de hormigón de alta densidad (2,75 y 2,90 t/m³) de hasta 80 t de peso para la protección del dique de abrigo, suscitando gran interés entre los asistentes.

Igualmente también participó Javier Abanades, de la División de Energía Eólica de Valencia, con su ponencia "Hacia puertos verdes a través de la integración de energías renovables", con la que despertó el interés de las autoridades portuarias, ya que este tipo de soluciones van a ser necesarias en búsqueda del desarrollo

sostenible de infraestructuras. Diferentes ejemplos llevados a cabo por TYPSA para la integración de aerogeneradores en los diques del puerto fueron expuestos, con gran relevancia al proyecto realizado recientemente sobre la viabilidad en el Puerto de Valencia. ■



Encuentro Internacional de la Ingeniería Civil y Ambiental

Javier Machí

Este encuentro fue el acto central de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia con motivo de la conmemoración de su 50 aniversario

Javier Machí participó en la Sesión Plenaria llevada con una mesa redonda bajo el título "Los retos, la función social y las necesidades del S. XXI" junto con otros tres ingenieros de la Escuela de Valencia. Belén Marcos, Presidenta de Cintra USA, Anastasia López-Hernández, Jefe de Proyectos de Ingeniería Civil en el CERN y Eugenio Oñate, Catedrático de Mecánica estructural y Director del Centro internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) en Barcelona.

Javier desde el inicio puso el dedo en la llaga, comentando la incertidumbre actual que han creado los quince últimos años de las licitaciones públicas en España, con la fuerte contracción de la demanda y la situación prácticamente de subasta en el sector; trayendo como consecuencia, una estrategia de internacionalización con sus riesgos y problemática de la interacción entre los profesionales ubicados en los distintos países. Hay que luchar contra las barreras ocasionadas por los requisitos profesionales diferenciados según países, basados en Licencia Profesional en algunos, en

el Registro y Certificación en otros o exclusivamente en el título universitario como en el caso español.

Además Javier habló de las nuevas tecnologías aplicadas a la ingeniería, como el entorno BIM, con herramientas de producción y gestión, permiten estudiar mejor la problemática de las obras y finalmente, atendiendo a la experiencia de TYPSA en la HS2, analizó los modelos de contratación colaborativos y comprometidos en los que trabajan juntos cliente, ingeniería y contratista definiendo soluciones optimizadas que minimicen la incertidumbre y los riesgos en fase de construcción, son los llamados sistemas de contratación con la participación temprana del Contratista (ECI). ■



Un ir y volver a los Estados Unidos

Ernesto Junquera

Dos de octubre de 2017, aterrizo en Madrid poniendo fin a mi trabajo desempeñado en Jacksonville, en el estado de Florida, Estados Unidos. 2 de octubre de 2018, recibo la noticia en TYPSA, para volver a Estados Unidos, esta vez a Irvine, en el estado de California.

Me incorporé a TYPSA hace relativamente poco, en junio del año 2018. Después de diversos proyectos pequeños, estaba atendiendo el proyecto de la Alta Velocidad en el Reino Unido, la HS2, cuando se me comunicó la noticia del cambio, ¿quién me iba a decir que mi destino era otra vez EE.UU.?

La coincidencia fue cuanto menos curiosa para mí, pero, pese a alguna duda inicial por la sorpresa, fui con mucha seguridad. Por parte de TYPSA, todo lo hablado con Pedro Ramírez y Santiago Ortega, y por parte de AZTEC, a través de las conversaciones con Carlos Tarazaga, me dejaron totalmente confiado en mis capacidades.

Dos semanas después de la noticia, allí me encontraba, en una nueva oficina, con 9 horas de diferencia con España, conociendo a los que iban a ser mis nuevos compañeros y enseñándome los proyectos que estaban en marcha. Los dos proyectos principales en los que he trabajado han sido las autopistas Interstate 15 en Riverside (California) y la Interstate 66 en Virginia (Washington).

Desde el punto de vista geotécnico, se trata de dos proyectos de gran interés, siendo la primera colaboración del Departamento de Geotecnia de Madrid con la filial AZTEC, con persona desplazada debido a la cantidad de trabajo que había que abordar en esos meses.

El hecho de haber estado ya anteriormente trabajando y viviendo en Estados Unidos, ayudó a que la aclimatación fuese rápida (obviando claro, el jet lag de los primeros días) pudiéndome poner cuanto antes con los entresijos de los proyectos.



Autopista I-15 Riverside, California, EE.UU.



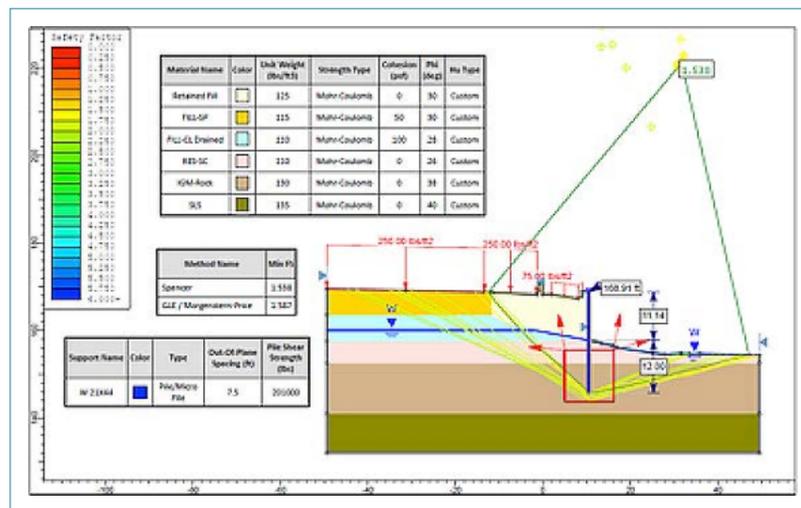
El Gran Cañón del Colorado

Mi impresión de Estados Unidos no era la mejor que digamos, pero realmente todo depende en gran medida del sitio en el que estés. Las diferencias entre la ciudad Jacksonville con Irvine son incomparables. Ésta última está en Orange County, que es una de las mejores zonas de todo Estados Unidos, a 15 minutos de Newport Beach, a 40 minutos de Los Ángeles... (Si el tráfico te lo permite claro, porque ¡vaya locura!). Tienes muchas actividades para hacer, planes, eventos...en resumen, ¡muchísima vida! La gente en la oficina es genial y las personas que te encuentras por la calle o en el mismo supermercado también es súper amable y agradable, ¡me sentí comodísimo desde el momento que aterricé!

Siempre me he considerado un chico con suerte y esta vez no iba a ser menos. Para más inri, una de las mejores amigas de mi madre, vive en Costa Mesa, a 10 minutos de donde estaba mi aparta-hotel. Ella me recogió cuando llegué al aeropuerto y me ayudó también a sentirme como en casa. Fui invitado además a pasar Thanksgiving con ella y su familia, una celebración totalmente americana, hubo un gran banquete con muchísima comi-

da, cada comensal, al sentarnos, dio las gracias por lo que quería o sentía y como no, ¡con un enorme pavo asado! Solo pude repetir dos veces y sobra comida por todos lados...

Aparte de la vida en la ciudad, también tuve la posibilidad de realizar diferentes viajes: visitar Los Ángeles, donde también pude



Ejemplo de cálculos geotécnicos

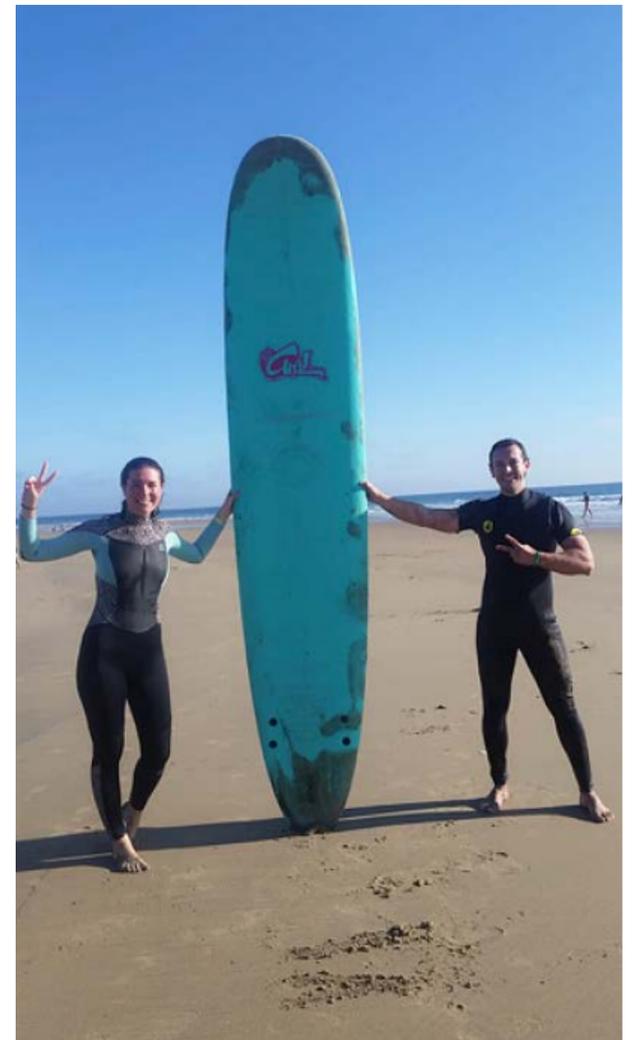


Despedida con amigos el último día

reencontrarme con mi exjefe, y amigo, de Dragados, volar a San Francisco, donde conocí por primera vez en 28 años, circunstancias de la vida, a mi prima y a mi tío, hecho que fue verdaderamente emotivo para mí. No podían faltar tampoco algunos viajes clave como conocer la presa Hoover, visitar la inmensidad del Gran Cañón del Colorado, uno de esos lugares que creo que hay que visitar al menos una vez en la vida sí o sí, ¡yo me quedé realmente impactado! Y, por último, coger el coche unas horas a través del desierto...para girar a la izquierda y encontrarme de repente una enorme ciudad en medio del desierto llamada Las Vegas... cuyas anécdotas se trataran en otra ocasión.

La gran coordinación entre el departamento de geotecnia de Madrid con la filial AZTEC, hace que dos proyectos en EE.UU. hayan salido tremendamente reforzados

Absolutamente todas las vivencias que he pasado hicieron para mí que, tanto personal, como profesionalmente, esta experiencia haya sido, sino es un 10, mínimo un 9 y medio. Creo que una experiencia de este calibre te otorga un crecimiento interior que no tendrías en tu llamada "zona de confort"; arriesgarte, viajar, conocer y exprimir las vivencias cada día, hacen de ti una persona mucho más abierta y completa.



Aprendiendo a hacer Surf en Newport Beach con mi compañera Sonia

Hay que subrayar también el beneficio mutuo, bajo mi punto de vista, que tienen este tipo de colaboraciones para AZTEC y para TYPSA.

Por parte de AZTEC, en crecimiento constante por la gran labor que se está realizando, tener la confianza y seguridad de que, pese a la distancia que existe, todos somos compañeros y estamos en el mismo barco para sacar cualquier trabajo adelante, adoptando el gran potencial de TYPSA para afrontar todo tipo de situación. Mientras, resulta también muy enriquecedor para TYPSA poder conocer la forma de trabajar de la América anglosajona o comprender y adquirir nuevos programas de cálculo y normativas que se aplican allí para así, llegar a alcanzar un conocimiento más global y completo para futuros trabajos.

Para terminar, me gustaría mencionar y agradecer de forma especial a Alex Plaza, Carlos Tarazaga, Mazed Adib, Rafael Valero, Sonia Alonso, Ana Gallego, Herson Go, Daniel Zhu, Scott McKenzie y al resto del equipo, por todo lo que me ayudaron para que, como dije al principio, me sintiera como en casa desde el primer momento. ¡Espero que nos veamos pronto de nuevo, sea donde sea! ■

Aterrizando en Dhaka

Fernando Sacristán Virseda

Te despiertas y observas que el avión ha iniciado su descenso. Se adentra en una nube de color ocre. Por debajo, un laberinto de lagos y canales se distinguen entre una maraña de rascacielos y edificios decrepitos. De repente, notas que el avión toca pista. Acabas de aterrizar. Miras por la cámara exterior y la niebla impide ver el final de la pista. Pero estas a salvo. Bajas del avión y te diriges al control de pasaportes. El policía de turno te pide una dirección y un número de teléfono bangladesí para dejarte entrar al país. ¡Pero si no he estado nunca!, exclamas. No pasa nada, el policía le pregunta a viva voz a su compañero de dos puestos más allá el número de teléfono del hotel en que te hospedas. Como corresponde en estos casos, le transmite la información requerida por el mismo método, y te da la bienvenida.

Tras tan emotivo acto ingresas en Dhaka, una ciudad hipermoderna, vibrante, y con un cierto toque postapocalíptico, propio de las películas de Hollywood. Donde los problemas que acechan a la humanidad en este siglo XXI - la contaminación, la acumulación de basura, el cambio climático - se muestran con mayor crudeza, hasta convertirla en una de las ciudades del mundo más hostiles para la vida humana.

Y es que en Dhaka no se vive, se sobrevive. Tu pequeño cerebro de primate homínido es incapaz de procesar el inmenso caudal de información recibida a través de cada uno de los sentidos. Porque Dhaka es su *smog*, pero también el colorido de los *ricksaws* y de los *saris* que visten las mujeres. Es su olor fétido a contaminación, a pescado seco y a basura quemada. Es el sabor de esa niebla densa que también se masca, de los chiles y de todas las especias que lleva el Biryani, el plato típico local. Es el contacto entre personas, donde en medio de un atasco te cogen de la cintura y te empujan para poder progresar. En efecto, en esta ciudad hay atascos hasta de gente andando. Pero por encima de todo destaca el ruido. Los pitidos y cláxones de coches y motos rugiendo sin parar en los atascos infinitos. El elevadísimo tono de los timbres de las casas y de los teléfonos móviles. La llamada a la oración de las mezquitas, cuando cada muecín considera oportuno ¿Por qué lo iban a hacer todos a la misma hora?

Como ciudad que se precie, Dhaka es campeona del mundo en varios aspectos. Líder mundial de densidad de población, con más de 47.000 habitantes por kilómetro cuadrado en promedio y creciendo. Y es que no paran de construirse nuevos edificios y



rascacielos, aunque el ancho de sus calles y el trazado de muchos barrios sean similares al del casco antiguo de Toledo.

También es campeona del mundo en atascos. Para cualquier recorrido de unos 7-8 km es conveniente estimar 1 hora y media. Y eso si tienes la suerte de no toparte con ninguna manifestación, accidente, funeral de alguna personalidad, o simplemente que un ministro haya decidido salir de casa y hayan cortado las calles a su paso. En esos casos la espera no tiene límites, puedes llegarte a pasar 2 o 3 horas parado en el mismo punto, junto a un artilugio compuesto por chatarra abollada, ventanas rotas y personas en su interior que hace llamarse autobús.



Cuando el tráfico logra moverse, la conducción es simplemente caótica. O no tanto... lo que pasa es que en vez de las leyes del transporte rigen las leyes de los fluidos, según las cuales la masa ocupa todo el espacio del recipiente. En efecto, la distancia de seguridad entre vehículos circulando es de 30 cm en promedio. Además, todos los vehículos llevan instalados de serie una barra metálica en los parachoques delantero y trasero, para jugar a los coches de choque.

Mención especial merecen los *ricksaws*, que son carritos que funcionan a pedales y pueden transportar a uno o dos pasajeros, a modo de taxi. Sin lugar a dudas, son el icono característico de la ciudad. En general están muy bien cuidados y espléndidamente decorados con vivos colores. Algunos incluso están empezando a equiparlos con pequeños motores eléctricos. Por 20 céntimos (30 si lo tomas dos personas) te llevan al destino elegido, en un



radio de 1 a 2 kilómetros. Cuando coges confianza con ellos, es frecuente que te ofrezcan su ayuda para conseguir cualquier sustancia legal o ilegal que puedas necesitar.

En el apartado de contaminación atmosférica, aún no ha alcanzado el liderazgo mundial, pero ocupa una meritoria posición de pódium. Toneladas de partículas son emitidas cada día de manera incontrolada por las fábricas de ladrillos, por la industria textil, por los desvencijados autobuses, y por las innumerables hogueras donde se queman montones de basura y plásticos. Cada día, el sol lucha por hacerse un hueco en el cielo, lográndolo a duras penas en las horas centrales del día. Las estrellas son un invento de los libros de texto o de *Youtube*, nadie las ha visto.

Por supuesto, la ciudad también tiene sus cosas buenas. Entre ellas, destacaría sin lugar a dudas la hospitalidad y amabilidad de los banglas. En cuanto les conoces mínimamente, enseguida te invitarán a tomar un té, o a comer, sean ricos o pobres, y que hacen que te sientas como en casa.

También destaca la sensación de seguridad. La fuerte presencia policial, unida al respeto por la vida, hace que sea una ciudad con unos índices de delincuencia y criminalidad muy bajos. En casi todos los restaurantes y edificios públicos hay instalados arcos de seguridad. Sin embargo, todo el mundo pasa por ellos sin



quitarse los objetos metálicos. Es un juego divertido, si pasas y el arco no pita el personal de seguridad se te quedará mirando sorprendido, con cara de ¿cómo lo ha hecho?

Para solucionar los inmensos problemas de Dhaka hacen falta tres condiciones: educación, educación y más educación. Bueno, y un poquito de tiempo. En este sentido, en la presente década se ha culminado un hito fundamental: la implantación de la educación universal. Las consecuencias están siendo inmediatas: El crecimiento económico se ha acelerado de manera intensa, millones de personas están saliendo de la pobreza y la inversión extranjera está acelerando el cambio. Y es que algo se está moviendo en esta región del mundo. ■



Water changes lives

Angela Gildea

I joined TYP SA at the end of July 2018 to work in the London office as the Office Administration Manager. Two weeks before I joined TYP SA, I was extremely frustrated about a situation I encountered in the Republic of Ireland.

As you know, the UK, Ireland and much of Europe had a visit from Summer in 2018. This was unusual for the UK and even more so for Ireland. Known as the Emerald Isle, it is green because it rains a lot.

After a drive from the North-West of Ireland which was impacted by the drought but still exposed to some light rain off the Atlantic Ocean, I encountered the Plains of Kildare. There was the juxtaposition of the fertile and vivid shade of green of the world-famous Curragh Racecourse where the most famous breeders race and train their high end racehorses worth millions of dollars and just outside, the yellow-brown grass of the plains. On the racecourse you could see the jockeys cantering on their chestnut-brown muscular horses and on the outskirts, the weather-beaten sheep of the plains staggering in the searing heat of the July sun with no shade, limited food and no water.

I am not a vegan or vegetarian but I am an animal lover of all creatures. This bothered me greatly. To the extent I began to research who owned these animals. Who had a duty of care to ensure they have access to water in the hot summer months? I emailed the last known farmer who owned them. I emailed the race course. I emailed the Irish Agricultural Association. I emailed Irish water. The only response I received suggested that the Irish Barracks from the Irish army may need to be able to help. I searched online but could



Sheep suffering unusually high temperatures in Kildare, Ireland. July 2018

not contact Barracks directly. I then began to search on social media to see if anyone else had noticed the problem. Numerous people had commented on social media how saddened about the suffering animals and yet no one had been able to help to provide water.

A potential opportunity for TYP SA is an Irish project to tap into the Shannon River's supply of water and help distribute it to areas where the supply is under threat.

I now have had the time to meet all of the UK team, plus some of my talented overseas colleagues. I know that TYP SA have the talent, the vision and the environmental awareness to take care of our most precious resources to allow all to enjoy them, even our four-legged friends. ■



Normal green summer conditions in Kildare



Las mujeres ya conducen en Arabia y TYPESA lo puede contar

Begoña Armada Savall

Mi experiencia como mujer ingeniero y conductora en Arabia

Soy una Ingeniero Técnico de Obras Públicas, lo que ahora en España llamamos Ingeniero Civil (también tengo la adaptación al grado). Madre de dos hijas de 13 y 8 años.

Desde que terminé la carrera, allá en el 96, no he dejado de trabajar como ITOP, primero en Direcciones de Obra y luego casi todo mi recorrido profesional como Jefe de Obra y Jefe de Producción en una Constructora. Siendo las niñas pequeñas, decidí formar parte del equipo de Estudio de Obras para poder conciliar mejor mi carrera con la familia. Ya sabemos que los horarios en obra son indefinidos y en esos momentos fue una decisión que tuve que tomar.

En el 2014 destinaron a mi marido a Arabia para trabajar en el Metro de Riad y dos años después decidimos trasladarnos todos allí, ya que parecía que iba a ir para largo y era una buena oportunidad para que las niñas aprendieran Inglés y para estar todos juntos.

Desde el primer momento tenía claro que no quería dejar de trabajar, tenía decidido que en cuanto las niñas estuvieran bien adaptadas y tranquilas me iba a poner a buscar trabajo y así lo hice. Me puse a mandar CV, pero difícil, difícil. Las empresas de aquí te rechazan rápidamente, no sé si es por ser mujer, ser expatriada y mujer, o porque es muy complicado conseguir la iqama para una

"Tengo un compañero de trabajo saudí. Para ellos es anormal ver a una mujer con un horario como el suyo y trabajando como ellos o más"

adaptadas y tranquilas me iba a poner a buscar trabajo y así lo hice. Me puse a mandar CV, pero difícil, difícil. Las empresas de aquí te rechazan rápidamente, no sé si es por ser mujer, ser expatriada y mujer, o porque es muy complicado conseguir la iqama para una



mujer ingeniero expatriada, pero me rechazaban rápido. Con 28 años de experiencia en la Construcción, creo que a un hombre se lo habrían rifado, pero bueno.

Como veíamos que no había nada que hacer le comenté a mi marido que fuera preguntando por las empresas españolas en la zona si necesitaban de alguien, y al poco tiempo coincidimos con un compañero de TYPESA que nos dijo que en los proyectos del SAR (Saudi Railway) estaban buscando a alguien y yo les podía encajar.

Y así fue, les encajé y me contrataron, aunque me han confesado que se lo pensaron muy mucho y esta vez claramente por ser mujer, no porque TYPESA no tenga mujeres en su empresa, que las tiene y muchas, me consta, sino porque nos encontramos en un país donde las leyes que rigen el mercado laboral para las mujeres está todavía en desarrollo. Las mujeres tradicionalmente se han dedicado a estar en casa, criar a los niños y a cuidar del marido. De hecho, tengo un compañero de trabajo saudí que dice que su mujer es profesora de infantil, pero él prefiere que este en casa. Son pensamientos que para nosotros resultan un poco arcaicos, pero para ellos es normal, lo anormal es ver a una mujer con un horario como el suyo y trabajando como ellos o más.

Un dato curioso es que cuando empecé a trabajar tuve que estar un tiempo en las oficinas centrales, ya que todavía había segregación y las mujeres teníamos que estar en una sala para mujeres; con nuestro cuarto de baño, nuestra cocina, todo independiente del resto de los compañeros. Éramos dos españolas, y cuatro saudís, muy majas.

Mientras arreglaban un cuarto de baño y un despacho para mí, en el que iba a ser mi lugar de trabajo, tuve que estar en otras oficinas ya adecuadas para las mujeres. Gracias a Dios el país esta cambiando y ahora, en las oficinas céntricas, ya están todos mezclados, aunque las chicas se sientan todas juntas, pero es que es su cultura y les va a costar mucho normalizar la situación, tanto a ellos como a ellas.

Sinceramente, yo me siento muy agusto trabajando con mis compañeros. La mayoría son occidentales con lo que se hace bastante normal el trabajar. Mis compañeros saudís mantienen las distancias, me hablan correctamente y son muy respetuosos, pero en dos años que llevo con ellos no he llegado a tener una relación mas abierta, mas normal, como la que tiene cualquiera con sus compañeros de trabajo. Es curioso, pero, por ejemplo, el jefe de Recursos Humanos siempre me saluda con una media reverencia, "How are you, Mam Begona? How



are your family? Good, good..." me dice cuando pasa delante de mi despacho, ya te digo, con mucho respeto. En general son muy amables y muy educados.

Este año, cuando volví de las vacaciones de junio, hacía dos días que por fin las mujeres iban a poder conducir en este país, el último país en el mundo donde existía esta prohibición y yo, por supuesto, lo tenía claro, clarísimo, ¡me lo saco ya! Diariamente

"Mis compañeros saudís mantienen las distancias, me hablan correctamente y son muy respetuosos"

tenía un driver que me recogía en casa, me llevaba al trabajo, y luego al revés, del trabajo a casa. Realmente era muy cómodo, yo iba sentada detrás, con mi libro o con el móvil muy tranquila, pero privada de libertad, libertad para terminar el trabajo e irme al centro comercial o a una cita con el médico o simplemente la opresión

psicológica que, el hecho de ser mujer y no poder conducir, nos produce a las que estamos acostumbradas a nuestra vida occidental.

Bueno, arreglé todos los papeles, me hicieron un certificado médico y un saudí de la empresa me acompañó a las oficinas que tienen habilitadas para las mujeres, para hacer un pequeño examen práctico y convalidar el carnet español al árabe. Como detalle tengo que decir que este examen, los hombres occidentales no lo tienen que hacer, pero las mujeres sí...

Esto fue a principio de julio y a finales de agosto ya tenía mi coche para ir a la oficina yo solita en esta caótica ciudad. El tráfico es infernal; autopistas de cuatro carriles por sentido con retenciones en las horas punta del día.

La verdad que ser una mujer occidental en este país, trabajando en un sector como la construcción, es toda una experiencia e ir conduciendo todavía más. ■

Run, TYP SA, run!!!

Roberto Alberola, Enrique Fernández, Alberto Ferrero, Javier Olazábal, Luis Serna

A mí me gusta correr en cinta. Pues a mí me aburre un poco, prefiero la bici. Yo nunca he hecho más de 5 km. Yo me estoy preparando una media. Hombre si no hay más remedio, se corre. Vale, pero solo si no hace frío. Cada uno es cada uno, pero todos tenemos algo en común: Nos gusta correr por Londres.

Todo empezó en 2016. Allá por marzo, en la época del Tender, cuando TYP SA empezaba a poner un pie en Londres. Aquellas primeras veces eran solo 2, Javi y Roberto, que apenas se conocían. Saliendo del Caesar Hotel, Hyde Park queda muy cerca. Una vuelta completa es una buena tirada entre turistas y locales, convalida carrera de obstáculos esquivando decenas de patos y ayuda a hacerse una idea de lo enormemente extensa que es esta ciudad. Y a acostumbrarse a que en los parques grandes hay carreteras que cruzan por medio. Y que lo de *Look Right* y *Look Left* es *just illustrative*.

Luego el desembarco de TYP SA se amplió con Carlos, Ramón, Enrique, Alberto, Pascual, Sonia, Martín,... Trabajábamos en las oficinas de Arup en Fitzrovia y el hotel estaba al lado, así que la carrera habitual cambió a Regent's Park. Lo bueno de Regent's es que tiene el canal al norte. Si te descuidas llegas a Paddington por un lado y a Camden por el otro. Es una fan-

tástica ruta alejada del bullicioso ajetreo cotidiano de la ciudad y de las masas de turistas. Como si no fuera Londres. Seguíamos siendo los mismos 2 pero (ahora nos hemos enterado) Enrique empezaba a hacer kilómetros subido en la máquina del gimnasio. Nadie es perfecto.

En noviembre el Tender llegó a su fin y todos de vuelta a España. Cada uno a lo suyo. Cuando adjudicaron el contrato volvimos a Londres en agosto de 2017. Vivíamos en Pimlico, en la Dolphin Square, unos apartamentos que habían servido de cuartel de mandos franceses en la Segunda Guerra Mundial. Pegado a la orilla norte, la ubicación era inmejorable para unas buenas carreras por el Támesis. Nos dimos cuenta de que esto de correr en Londres es otro modo de transporte. La gente corre con mochilonas a cuestras de casa al trabajo y viceversa, como el que coge el metro o el autobús. El famoso *commuting*.

El equipo de correr creció con la incorporación de Luis. Tremendo fichaje. Siempre lleva el doble de ropa de la que el tiempo sugiere. Claro, es de Alicante. Salíamos después del trabajo y empezamos a descubrir Battersea Park, las 2 márgenes del río (vaya lío de puentes, nunca me aclaro cuál



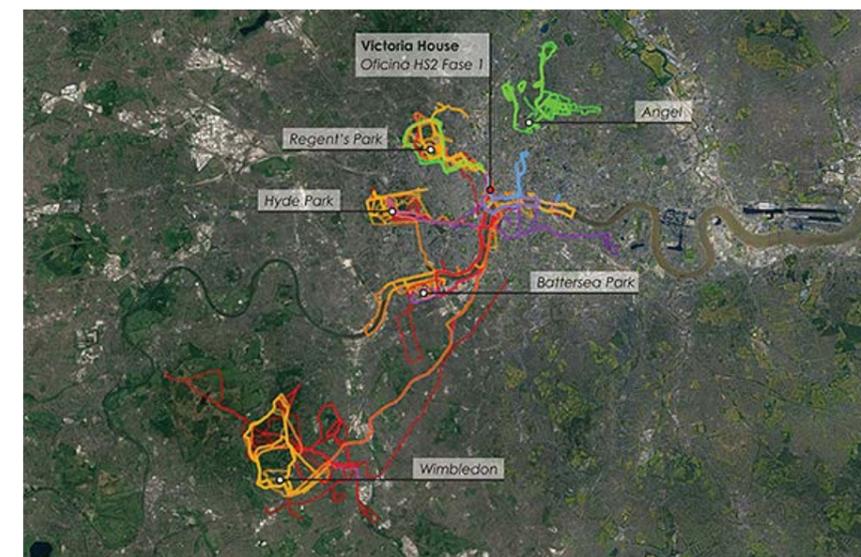
De izda a derecha: Jessica Andrews (Costain), Enrique Fernández, Javier Olazábal, Matthew Cooke (Arup), Roberto Alberola, Alberto Ferrero, Luis Serna

es cuál) y cayeron las primeras tiradas largas. Luego llegó el parón cuando nos tuvimos que dedicar a asuntos más prosaicos: buscar casa, colegios, mudanzas, traer a la familia,...

Lo bueno de correr es que tienes un rato para ti, para descomprimir del día, que siempre viene bien. Si además lo haces acompañado, de regalo te llevas una buena conversación y encima conoces gente.

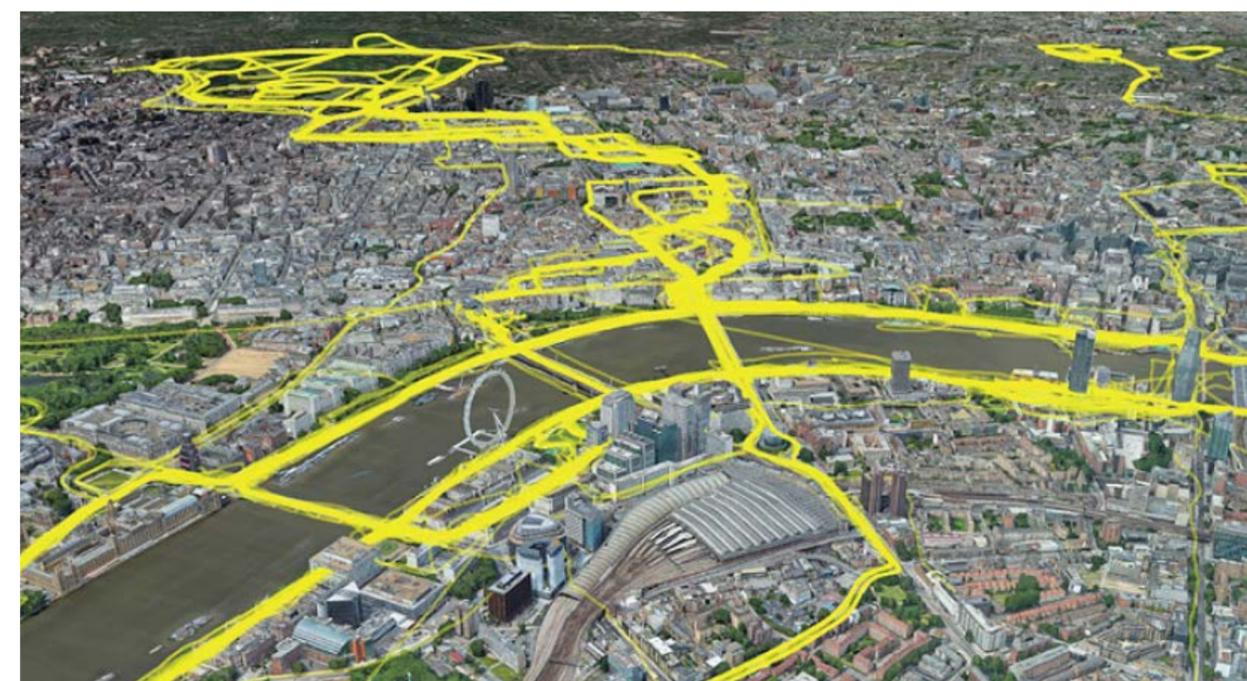
Eso empezó a suceder en Noviembre de 2017, cuando nos trasladamos a la oficina de proyecto en Victoria House. Más de 300 personas (entre 15 y 25 de TYP SA dependiendo de la época) en la tercera planta de un edificio neoclásico en el centro de Londres, en Holborn. Te das cuenta de lo que significa *commute* en una ciudad como Londres, porque hay de todo. Aquí el trayecto medio de casa a la oficina es de entre una hora y hora y media. Normal que la gente aproveche ese tiempo para trabajar (mandar correos) o hacer deporte, sea correr o bicicleta. Te acostumbras a ver gente disfrazada por la oficina con culotes, mallas y cascos.

Animados por las duchas y los vestuarios del sótano, empezamos a salir a correr a mediodía, robándole tiempo a la hora de comer. Al principio íbamos 3 y poco a poco se fue añadiendo más gente. Alberto fue de los primeros, y desde entonces vamos con la lengua fuera. Luego Claudio y Enrique. Y



Lo bueno de correr es que tienes un rato para ti, para descomprimir del día, que siempre viene bien. Si además lo haces acompañado, de regalo te llevas una buena conversación y encima conoces gente

el grupo fue creciendo con otros fichajes externos: Matt, Jess, Mark, Peter... Lo que empezó siendo una práctica saludable,





LOS NÚMEROS

DISTANCIA TOTAL

1.987,77km

Gibraltar - Bilbao

997km

HS2 Fase I (Londres - Birmingham)

230km

EL EQUIPO



TURISMO SOBRE SUELAS



ha servido para crear un mejor ambiente de trabajo y ha fortalecido las relaciones con los socios del consorcio (Arup-Strabag-Costain-Skanska).

Cuadrar agendas es complicado y más aquí, que se trabaja a golpe de reunión incluso a la hora de comer. Con ayuda de Outlook, que también tiene cosas buenas, conseguimos organizar una o dos salidas por semana. Porque siempre hay alguien dispuesto a salir. Lo bueno de correr en familia es que el grupo te empuja, te ayuda a vencer la pereza, a progresar más y consigues desconectar a mediodía, que falta hace.

Desde Victoria House las rutas habituales son subir a Regent's Park o bajar hacia el río y pasar por el puente de Waterloo, Blackfriars, la Torre de Londres, London Bridge, el London Eye, Westminster, el Parlamento y el Big Ben con sus bonitos andamios,... todo un lujo. Y si además el día es soleado,

que alguna vez sucede, inmejorable. Y luego está el fenómeno #runninghome. Desde la oficina a Wimbledon hay 17 km. A algunos la ruta nos deja en casa, pero hay valientes que desde Wimbledon se tienen que coger el metro para volver a la suya.

Si juntas que hoy en día vamos todos monitorizados (con relojes, móviles y otros chismes) y que hay alguno un poco friki, puedes empezar a analizar los datos de las carreras e incluso localizar las rutas en GIS, que tiene gracia.

Me voy que me están esperando, que hoy se corre. Alguno ha pensado que hoy lo mejor es subir a Primrose Hill desde Regent's. Sí, hace un precioso día soleado y se verá hasta Canary Wharf, pero a 3 grados y con el viento que hay... Y luego rápido, que tengo reunión a la 1.30. Hoy toca sandwich y fruta de bote en la sala de reuniones. Y que luego digan que correr es de cobardes. ■

TYPsa vamos por delante!

Emilio Cuéllar Díez

Participación de TYPsa en la Carrera de las Empresas

Un año más TYPsa ha estado presente en la Carrera de las Empresas celebrada en Madrid el pasado diciembre, y ya van siete años consecutivos. Lo que empezó siendo una iniciativa de Emilio Cuéllar junto con cuatro compañeros del departamento de ingeniería del agua ha ido creciendo año tras año hasta este último en el que hemos participado 47 corredores de todos los ámbitos de la empresa, con una gran representación femenina e incluso con la participación de nuestro presidente Pablo Bueno.

Este año nuestras camisetas lucían un slogan: "TYPsa vamos por delante", lo que parece ser que nos dio ánimos y por primera vez se ha conseguido subir al pódium gracias a Francisco Javier Ruíz Chaparro, Albero Casado, Carlos de la Morena y Eduardo Torralba, algo que parecía imposible en una carrera en la que compiten cerca de 18.000 corredores y en la que hay gente con un gran nivel competitivo.

Pero el gran mérito de todos los que participamos es el espíritu de compañerismo, festivo y deportivo para darnos un madrugón un domingo en pleno invierno y pasar una mañana disfrutando de lo que más nos gusta. Aprovechamos para desde aquí animamos a todos a participar en la próxima edición, no hay excusa, ¡si quieres puedes!! ■



Reunión de la Dirección con el personal de TYP SA Arabia

Lesley Shuckburgh

Uno de los actos más emotivos de la reciente visita de Pablo Bueno Tomás a Arabia fue la reunión, con almuerzo incluido, que celebró con todos los empleados de TYP SA destinados en Arabia. Además, y por primera vez en la historia de TYP SA en el Reino Saudí, las empleadas de TYP SA también participaron. Conviene resaltar que hasta hace relativamente muy poco tiempo las reuniones conjuntas con miembros de ambos sexos estaban fuera de consideración. Hoy en día, gracias a las reformas emprendidas por el Su Alteza Real Muhammad Bin Salman Bin Abdulaziz, Príncipe Heredero de Arabia Saudí, este tipo de reuniones son normales.

Durante el acto Pablo Bueno Tomás hizo un resumen de los aspectos más significativos del trabajo de TYP SA y comentó las buenas perspectivas de contratación que se observan en Arabia Saudí tras unos años de consolidación económica. Asimismo agradeció a los empleados de TYP SA en Arabia Saudí su presencia en el Reino y el trabajo que realizan, destacando que, durante varios años, la facturación de TYP SA en Oriente Medio ha sido la más destacada de la empresa. ■



Mohammed Al Dayel, responsable de recursos humanos del contrato del SAR



De izquierda a derecha: Jana Labib, Mona Al-Harbi, Haneen Bamogaddam, Wojood Al-Futamani, Begoña Armada y Sandra Yagüe.



Una imagen vale más que mil palabras

:)!

Javier Machí Felici, padrino de las promociones de los masters 2018 de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia, recibiendo una placa conmemorativa en el acto de clausura de los mismos



Visita de una comitiva de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil, a las instalaciones de AIN Active donde se encuentra el modelo reducido de la presa El Carrizal. En la foto (de izq. a dcha.) Israel Sánchez Palomo - TYP SA (Director General de Infraestructuras del Agua), José Ángel Núñez - AIN (Director), Neftalí Almarza - Confederación Hidrográfica Miño-Sil (Jefe de Zona Ponferrada), Manuel Rodríguez - Confederación Hidrográfica Miño-Sil (Director Técnico), Pablo López - TYP SA (Director Territorial Galicia), José Delgado - TYP SA (Jefe del Proyecto Presa de El Carrizal), Rael López - TYP SA (Director de la División de Obras Hidráulicas), Joaquín López - Confederación Hidrográfica Miño-Sil (Director Técnico Adjunto)



| UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)|

Year in Infrastructure 2018 Awards: SCS (Skanska - Costain Group PLC - STRABAG JV) together with the Design House JV (Arup - TYP SA - STRABAG), winners for HS2 Main Works "Going Digital: Advancements in Rail & Transit". Congratulations!



Acto de la firma del contrato del Plan Maestro del sistema integrado de Transporte Masivo de Lima y Callao - 2050. Frano Zampillo, Director de Territorial de Perú, con Carlos Alberto Ugaz Montero, Director ejecutivo de la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE)



D. Manuel Durán Giménez-Rico, Embajador de España en Paquistán (en el centro de la foto), recibiendo a Patricio Adame de Heu, Director Territorial de TYP SA en Paquistán (izq foto), junto al Consejero Comercial Miguel Peña Sánchez



Ines Ferguson following an EFCA - European Federation of Engineering Consultancy Associations- External Aid Committee meeting with European Commission team on the new PRAG 2018



TYP SA presente en la celebración del día Nacional de España en EAU. En la foto, Nacho Gefaell, Director Territorial de EAU, Antonio Álvarez Barthe, Embajador de España, Sílvia Ruiz-Ayucar, Directora Financiera en EAU e Ileana Larrondo (esposa de Nacho Gefaell)



| UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)|

Antonio Capilla Matarredona en el encuentro "Hacia ciudades y comunidades sostenibles: la Nueva Agenda Urbana en España" acto organizado por ONU-Habitat, con participación de Helena Beunza, Secretaria General de Vivienda y el Ministro de Fomento Jose Luis Ábalos, entre otros



Miriam Ruiz, Executive Regional Director Europe of TYP SA, joined a panel discussion at the European CEO Conference on Economic Infrastructure & the importance of consultants in supporting key infrastructure projects



Ricardo Mendioroz en el acto inaugural de las plantas de Depuración de Aguas Residuales en Mardin, Turquía



Elisabeth Luengo, Ingeniera de TYP SA, se ha proclamado campeona de Euskadi de tiro con arco en sala



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)|

TYPSA fue recibida por el Excmo. Dr. Jeque Sulaiman Abalkhail, presidente de la Universidad Al-Imam Muhammad bin Saud, quien ensalzó la buena labor que ha realizado TYPSA para la Universidad a lo largo de todos los años que llevamos trabajando



Néstor Urutxua y Javier Abanades impartiendo una ponencia en el VII Congreso Nacional de la ATPYC (Asociación Técnica Puertos y Costas) en Sevilla



TYPSA galardonada el pasado noviembre por el 20º Aniversario de Energiro. Ha especificado SAI's Energiro en grandes proyectos, entre los que destacamos el centro tecnológico de Repsol. Juan Carlos Fernández Cuenca, Jefe de Sección Eléctrica y Telecomunicación, recogiendo el galardón



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)|

Fiesta de confraternización Fin de año de Engecorps. Pablo Bueno, envió en video unas palabras explicando los principales desafíos, dificultades y conquistas del Grupo TYPSA durante el año, así como la representatividad de Brasil dentro de ese contexto. El Director General de Engecorps, Afonso Marques, también expuso sus consideraciones y agradecimientos a todos



Conferencia anual en la Sede Social del Grupo. Tradicional charla sobre la marcha de la empresa, por parte del Consejero Delegado y el Presidente de Honor. Pincha aquí para ver más fotos





Contrataciones más destacadas del último semestre

ÁFRICA

En África Occidental

- Asistencia Técnica al Proyecto de mejora de la gobernanza en los ámbitos de la resiliencia, de la seguridad alimentaria y nutricional y de la agricultura sostenible. El proyecto se coordinará desde Burkina Faso e incluye un total de 17 países.
Cliente: Comisión Europea.

En Camerún

- Proyecto de rehabilitación de la línea de ferrocarril Douala-Yaoundé-Ngaoundéré. La rehabilitación abarca la vía, estructuras y plataforma, estaciones, pasos a nivel y propuestas de mejora en el sistema de señalización y comunicaciones para los 329 km del tramo entre Bélabo y Ngaoundéré.
Cliente: Delegación de la Unión Europea en Camerún.

En la cuenca del Chad

- Asistencia Técnica al Programa para la rehabilitación y mejora de la resiliencia de los sistemas socioecológicos de la cuenca del Chad (PRESIBAL).
Cliente: Comisión de la Cuenca del Lago Chad con financiación del Banco Africano de Desarrollo.

En Madagascar

- Supervisión de las obras para la remodelación y modernización de las carreteras Nacionales RN6 Y RN13. Se trata de un total de 343 km distribuidos entre dos tramos, Port d'Antsiranana – Ambanja (233 km de la RN6) y Taolagnaro – Ambovomb (110 km de la RN 13).
Cliente: European Investment Bank.
- Asistencia Técnica y supervisión de las obras de reparación de daños provocados por fenómenos climáticos en infraestructuras de transporte en todo país. Afecta a carreteras y eventualmente a vías ferroviarias o marítimas, dañados por los efectos de ciclones o tormentas tropicales.
Cliente: Unión Europea financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo.

En Mali

- Supervisión y control de las obras de regadío en la zona productora de arroz de Tiongoni, en Mali, con un área de extensión de 2.548 ha (en asociación).
Cliente: National Authorizing Officer of the EDF con fondos de la Comisión Europea.

AFRICA

In West Africa

- Technical Assistance to the Project for Improvement of Governance of Resilience, of Food and Nutrition Security and of Sustainable Agriculture. The Technical Assistance will be based in Burkina Faso and will deal with 17 countries in total.
Client: Comisión Europea.

In Cameroon

- Design for the rehabilitation of the Douala-Yaounde-Ngaoundéré railway line. The rehabilitation comprises track, structures and trackbed, stations and level crossings, as well as proposals for signalling and communications system improvements for the 329 km section between Bélabo and Ngaoundéré.
Client: Delegation of the European Union to Cameroon.

In the Lake Chad Basin

- Technical Assistance to the Programme for the Rehabilitation and Strengthening of the Resilience of the Socio-Ecological Systems of the Lake Chad Basin (PRESIBALT).
Client: Lake Chad Basin Commission with funding from the African Development Bank..

In Madagascar

- Management support for the modernisation and rehabilitation of the RN6 and RN13 roads in Madagascar. The scope covers a total of 343 km in two sections, Port d'Antsiranana - Ambanja (233 km from the RN6) and Taolagnaro - Ambovomb (110 km from the RN 13).
Client: European Investment Bank.
- Technical assistance and supervision of the works to repair damage to transport infrastructure caused by weather phenomena throughout the country. Roads and some rail and maritime infrastructure have been impacted, damaged by the effects of cyclones and tropical storms.
Client: European Union funded by the European Development Fund.

In Mali

- Control of irrigation works in the rice-farming area of Tiongoni, in Mali, over an area of 2,548 ha (in partnership).
Client: National Authorizing Officer of the EDF with funds from the European Commission.

En Níger

- Asistencia Técnica para el diseño e implementación del Sistema Nacional de Monitoreo y Evaluación en Níger (en asociación). Se trata de crear las capacidades para evaluar los progresos en determinados campos de actuación en el país.
Cliente: Ministerio de Finanzas con fondos del Banco Mundial

AMÉRICA

En Brasil

- Estudios, revisión y actualización del Plan de Recursos Hídricos del Estado de Rio Grande Norte (en asociación). Comprende una extensión de 52.800 km², para una población de 3,4 millones de habitantes.
Cliente: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos-SEMARH/RN.
- Estructuración de la Participación Público Privada (PPP) para la conducción en alta de agua de la Integración del Río San Francisco con las Cuencas Hidrográficas del Nordeste Septentrional de Brasil (en asociación). El objetivo es aumentar la oferta de agua a los estados brasileños de Ceará, Paraíba, Pernambuco y Río Grande del Norte. Población atendida: 12 millones de personas.
Cliente: Banco Nacional de Desenvolvimento Económico y Social - BNDES.
- Proyecto de la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales y del emisario en Jaboatão, Estado de Pernambuco. Con un caudal de 1.868 l/s, para una población equivalente de 1,1 mill. habitantes y con proceso de tratamiento biológico Sistema Nereda.
Cliente: BRK Ambiental
- Ingeniería de la propiedad para la modernización de 4 + 4 Unidades de Generación de las Centrales Hidroeléctricas de Jupia e Isla Solteira (en asociación). Las potencias de cada uno de los grupos de generación son de 175 y 111 MW; siendo la potencia total instalada de cada una de las centrales de 1.500 y 3.500 MW respectivamente.
Cliente: CTG Brasil.

En Chile

- Ingeniería de detalle de un nuevo enlace en la Autopista Ruta 68 "Santiago - Valparaíso". Se trata de un enlace tipo diamante que conectará el Parque Empresarial ENEA, adyacente al aeropuerto de Santiago, con la comuna de Pudahuel.
Cliente: Construcciones y Proyectos los Maitenes S.A. (ENEA).
- Consultoría de análisis de costes unitarios para las obras de agua potable y saneamiento en el país.
Cliente: Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- Proyectos de Infraestructura de agua potable para las localidades rurales de Trayen, Aillinco, Paillanao y la región de la Araucanía.
Cliente: Ministerio de Obras Públicas y Aguas Araucanía.

En Ecuador

- Plan de Desarrollo Vial Integral de 19 Provincias. Los estudios abarcan una red vial de 74.672. km de longitud.
Cliente: Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) con fondos BID.

In Níger

- Technical assistance to set up a strategy and develop the National Monitoring and Evaluation System in Niger (partnership). The project involves creating capacities to evaluate progress in certain fields of activity in Niger.
Client: Ministry of Finance with funds from the World Bank.

AMERICA

In Brazil

- Studies, review and update of the State of Rio Grande do Norte Water Resources Plan (in partnership), covering an area of 52,800 km², for a population of 3.4 million inhabitants.
Client: Secretariat of State for the Environment and Water Resources - SEMARH/RN.
- Structuring the Public Private Partnership (PPP) for the large-diameter water infrastructure of the São Francisco River Integration with the River Basins in the Northeast of Brazil (in partnership). The project will increase water supply to the Brazilian states of Ceará, Paraíba, Pernambuco and Rio Grande do Norte. Population served: 12 million.
Client: Brazilian Economic and Social Development Bank - BNDES
- Design of the Wastewater Treatment Plant and outfall in Jaboatão, Pernambuco State. Using Nereda technology for the biological treatment process, and with a 1,868 l/s flow, the plant will serve a population of 1.1 million.
Client: BRK Ambiental
- Owner's engineering services for the modernization of 4 + 4 generating units at Jupia and Ilha Solteira hydropower plants (in partnership). Each generating unit has a power of 175 and 111 MW, the total installed power of each of the plants being 1,500 and 3,500 MW respectively.
Client: CTG Brasil.

In Chile

- Detailed engineering design for a new interchange on Route 68 "Santiago - Valparaíso". This diamond interchange will link the ENEA Business Park, adjacent to Santiago airport, to Pudahuel commune.
Client: Construcciones y Proyectos los Maitenes S.A. (ENEA).
- Unit cost analysis consulting for drinking water and sanitation works.
Client: Superintendency of Sanitary Services.
- Drinking water infrastructure designs for rural localities in Trayen, Aillinco, Paillanao and the Araucanía region.
Client: Ministry of Public Works and Aguas Araucanía

In Ecuador

- Integral Road Development Plan in 19 Provinces. The studies cover a road network 74,672 km in length.
Client: Consortium of Provincial Autonomous Governments of Ecuador (CONGOPE) with IDB funds.

- Proyecto de construcción de 91,4 km de caminos vecinales en la Provincia de Imbabura (en asociación).
Cliente: *Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Imbabura.*

En Estados Unidos

- Proyecto básico de mejora de la Autopista I-15 en Riverside, California, mediante el diseño de carriles auxiliares para la conexión entre los carriles "express lanes" de la autopista SR91 con los de la futura Autopista I-15, en construcción.
Cliente: *Comisión de Transporte del Condado de Riverside (RCTC) / Departamento de Transporte de California (Caltrans).*
- Proyecto constructivo de un carril adicional en la mediana de la Autopista I-15, en la zona Hidden Valley Parkway.
Cliente: *Comisión de Transporte del Condado de Riverside (RCTC) / Departamento de Transporte de California (Caltrans).*
- Diseño geotécnico de estructuras en la incorporación de dos nuevos carriles de peaje por dirección, en la autopista interestatal I-66 en Virginia (Maryland). Se trata de 17 nuevas estructuras situadas a lo largo de 35 km entre las carreteras I-495 y US-29.
Cliente: *Intertek-PSI*
- Diseño estructural y geotécnico de muros de contención en la incorporación de dos nuevos carriles de peaje por dirección, en la autopista interestatal I-66 en Virginia (Maryland). Se trata de 19 nuevos muros situados a lo largo de 35 km entre las carreteras I-495 y la US-29.
Cliente: *FAM Construction (Ferrovial-Allan Myers).*
- Trabajos medioambientales para la construcción de dos nuevos carriles en la carretera SR24 en la ciudad de Mesa (Arizona). Se trata de un tramo de 7,5 km de longitud entre Ellsworth Road y Ironwood Road. Los trabajos incluyen verificación de medidas medioambientales, análisis de ruido, investigación de materiales peligrosos e investigación arqueológica.
Cliente: *Departamento de Transportes de Arizona (ADOT).*
- Ingeniería de detalle para la planta solar fotovoltaica Highlander en el estado de Virginia. Se trata de una planta de 500MW a construir en la modalidad EPC. La energía producida será adquirida en su totalidad por las tecnológicas Apple y Microsoft, para impulsar sus planes de cubrir el 100% de sus necesidades energéticas de fuentes renovables.
Cliente: *Mortenson Construction.*
- Ingeniería de detalle para las plantas solares fotovoltaicas de Terrell y Arlington, en el estado de Georgia. Se trata de dos plantas de 80 y 110 MW respectivamente, a construir en la modalidad EPC.
Cliente: *Mortenson Construction*

En México

- Proyecto de construcción del enlace de la Autopista Toluca-Naucaupan con la carretera Boulevard Aeropuerto. Se trata de un enlace distribuidor que permite 8 movimientos direccionales por medio de siete estructuras 4 en primer nivel y 3 en un segundo nivel.
Cliente: *Constructora VISE SA.*

- Detailed design for the construction of 91.4 km of local roads in the province of Imbabura (in partnership).
Client: *Decentralized Autonomous Government of the Province of Imbabura.*

In USA

- Preliminary engineering design for improvements to the I-15 in Riverside, California. Connector lanes will link the SR91 express lanes to the future I-15 express lanes, currently under construction.
Client: *Riverside County Transportation Commission (RCTC) / California Department of Transportation (Caltrans).*
- Final engineering design for an additional lane in the I-15 median in Hidden Valley Parkway.
Client: *Riverside County Transportation Commission (RCTC) / California Department of Transportation (Caltrans).*
- Geotechnical design of 17 roadway bridges for the construction of two new Express Lanes in each direction on highway I-66 in Virginia (Maryland). The structures are located along 35 km of the corridor between highways I-495 and US-29.
Client: *Intertek-PSI*
- Geo-Structural design of 19 new walls for the construction of two new Express Lanes in each direction on highway I-66 in Virginia (Maryland). The walls are located along 35 km of the corridor between highways I-495 and US-29.
Client: *FAM Construction (Ferrovial-Allan Myers).*

- Environmental works for the construction of two new lanes in each direction of SR24 in the city of Mesa (Arizona), on a section approximately 7.5 km long between Ellsworth Road y Ironwood Road. The works include environmental design compliance, noise analyses, hazardous materials investigations, and archaeological investigation.
Client: *Arizona Department of Transportation (ADOT).*
- Final design for the photovoltaic solar project Highlander in Virginia. The 500MW plant will be built under EPC contract. The energy produced will be acquired by tech corporations Apple and Microsoft, as part of their respective plans towards achieving 100% clean energy power consumption.
Client: *Mortenson Construction.*
- Final design for the photovoltaic solar plants Terrell (80 MW) and Arlington (110 MW) in Georgia. Both plants will be built under EPC contract.
Client: *Mortenson Construction.*

In Mexico

- Detailed design of the interchange between Toluca-Naucaupan motorway and Airport Boulevard. This distributor will allow traffic to flow in 8 directions on seven structures, 4 on the first level and 3 on the second.
Client: *Constructora VISE SA.*

- Estudio Integral del sistema de Saneamiento en el Municipio de Almoloya de Juárez. Comprende una extensión de 484 km² con una población de 148.000 habitantes.
Cliente: *Comisión del Agua del Estado de México (CAEM).*

- Estudio Integral del Río San Miguel en el Municipio de Atizapán de Zaragoza en la localidad de Naucalpan.
Cliente: *Comisión del Agua del estado de México (CAEM).*

- Proyecto básico del Parque Eólico Tinaja Azul en el estado de Coahuila. Se trata de un parque de 180 MW, con 53 aerogeneradores y una línea de evacuación de 25 km en 230 kV.
Cliente: *Enel Green Power*

- Gestión de la construcción de un complejo de oficinas en San Andrés Cholula, en el Estado de Puebla. El complejo se estructura en 4 bloques y 2 locales; con una superficie construida total de 41,253 m².
Cliente: *CINUK.*

- Gestión integral de proyecto y construcción del Complejo Hacienda Cabo San Lucas en Baja California Sur. Se trata de un desarrollo turístico compuesto por bloques destinados a apartamentos y ocio con una superficie total aproximada de 26.000 m² junto con un hotel de 22,700 m² de superficie.
Cliente: *Grupo Desarrolla*

En Perú

- Estudio de pre-factibilidad del Proyecto Multipropósito del río Cañete. Comprende una presa de 230 m de altura que regula un embalse de 400 hm³, una central hidroeléctrica en caverna para una producción de 150 Mw, la puesta en regadío de 26.000 ha y el abastecimiento para 4,8 mill. de habitantes.
Cliente: *Corporación Zolla*

- Proyecto de construcción de los accesos a la terminal de graneles del puerto de Chancay. Consiste en la interconexión entre la Carretera Panamericana Norte y el Complejo de Ingreso al propio puerto mediante un Intercambiador Vial.
Cliente: *Terminal Portuario de Chancay*

- Supervisión del reforzamiento de los puentes Ichuray y Sayhua, ubicados en la ruta Las Bambas – Espinar en los Departamentos de Apurímac y Cusco.
Cliente: *Minera Las Bambas.*

- Plan Maestro del sistema integrado de Transporte Masivo de Lima y Callao - 2050 (en asociación). El estudio contempla la planificación y optimización de la red de metro y de los sistemas complementarios de transporte, propiciando la intermodalidad con la red de autobús y metrobús (BRT) y la interconexión con la futura red de ferrocarril de cercanías. Se beneficiará a más de 12 mill. de habitantes y se evaluarán inversiones de más de 10.000 M de USD.
Cliente: *Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte masivo de Lima y Callao (AATE) con fondos del BID.*

- Integral Study of the Sanitation System in the Municipality of Almoloya de Juárez. The study covers an area of 484 km² with a population of 148,000
Client: *Mexico State Water Commission (CAEM)*

- Integral Study of the San Miguel River in the Municipality of Atizapán de Zaragoza in Naucalpan.
Client: *Mexico State Water Commission (CAEM).*

- Preliminary design of the Tinaja Blue Wind Farm in the state of Coahuila. This 180 MW wind farm will have 53 wind turbines and a 25 km 230 kV power evacuation line.
Client: *Enel Green Power*

- Construction Management of an office complex in San Andrés Cholula, in the state of Puebla. The complex is structured in 4 blocks and 2 business units; with a gross floor area of 41,253 m².
Client: *CINUK.*

- Project and construction management of the Hacienda Cabo San Lucas Complex in Baja California Sur. This tourist development comprises apartment and leisure blocks with a total surface area of approximately 26,000 m² as well as a 22,700 m² hotel.
Client: *Grupo Desarrolla*

In Peru

- Pre-feasibility study for the Cañete River Multi-Purpose Project. The project includes a 230 m high dam with a 400 hm³ reservoir, an underground hydroelectric plant to produce 150 MW, irrigation for 26,000 ha and water supply for 4.8 million people.
Client: *Corporación Zolla*

- Detailed design of the bulk terminal accesses at Chancay port. The design comprises a road interchange linking the North Pan-American Highway to the port entrance complex.
Client: *Terminal Portuario de Chancay*

- Supervision of Ichuray and Sayhua bridge reinforcement, on the Las Bambas - Espinar route in the Apurímac and Cusco Regions.
Client: *Minera Las Bambas.*

- Master Plan for the Lima and Callao - 2050 Integrated Mass Transit System (in partnership). The study includes planning and optimisation of the metro network and complementary transport systems, fostering intermodality between the bus network and metrobús (BRT) and interconnection with the future commuter rail network. More than 12 million people will benefit, and investments of more than 10,000 million USD will be evaluated.
Client: *Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte masivo de Lima y Callao (AATE) with IDB funding.*



- Supervisión de obra civil en el Aeropuerto Internacional Capitán FAP José A. Quiñones de Chiclayo. Se trata de la rehabilitación y mejora de la pista de aterrizaje de 2.500 m de longitud, plataforma, calles de rodaje, así como de todo el vallado perimetral.
Cliente: *Aeropuertos del Perú S.A. (AdP).*
- Estudios y análisis de rehabilitación de 5 puentes de la Red Vial Vecinal en Arequipa. Los puentes tienen una longitud que varía desde 20 a 120 m.
Cliente: *Servicios Industriales de la Marina (SIMA) con fondos del Estado Peruano.*
- Supervision of civil works at Capitán FAP José A. Quiñones International Airport, Chiclayo. Rehabilitation and improvement of the 2,500 m runway, airport apron, taxiways and perimeter fencing.
Client: *Aeropuertos del Perú S.A. (AdP).*
- Studies and analysis for the rehabilitation of 5 bridges on the Local Road Network in Arequipa. The bridges range between 20 and 120 m in length.
Client: *Servicios Industriales de la Marina (SIMA) with funding from the Peruvian State.*

ASIA

En Bangladesh

- Estudio de impacto ambiental, Programa de medidas correctoras, Plan de reasentamiento poblacional e Inventario de bienes afectados por el proyecto de construcción de la nueva línea férrea de 190 Km que une las poblaciones de Bhanga y Payra.
Cliente: *Bangladesh Railways*

EUROPA

En España

- Proyecto constructivo de acondicionamiento y mejora de la carretera BI-630. Se trata de estudiar los ensanches y rectificación de trazado para el tramo entre El Callejo y La Cadena de una longitud de unos 5,5 km.
Cliente: *Diputación Foral de Bizkaia.*
- Estudio hidráulico global en el ARPSI (Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación) de la cuenca de la

ASIA

In Bangladesh

- Environmental impact study, corrective measures programme, resettlement plan and inventory of assets affected by the project for the construction of the new 190 km railway line connecting the villages of Bhanga and Payra
Client: *Bangladesh Railways*

EUROPA

In España

- Design services for the BI-630 road upgrade and improvement works, comprising widening and changes to the layout on the 5.5 km section between El Callejo and La Cadena.
Client: *Provincial Council of Bizkaia*
- Comprehensive hydraulic study in the Muga and Mugueta basin Significant Potential Flood Risk Area (in partnership).



- Muga y Mugueta (en asociación). Se trata de la recuperación de zonas inundables en una extensión que abarca 109 km de río, proponiendo la ejecución de actuaciones concretas que permitan la recuperación de los hábitats naturales y que mejoren la recarga de sus acuíferos.
Cliente: *Agència Catalana de l'Aigua (ACA).*
- Asistencia Técnica para la supervisión de las actuaciones en 23 presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas en las provincias de Cádiz, Málaga, Granada y Almería.
Cliente: *Junta de Andalucía.*
- Project Management y Dirección de obra de las obras de ampliación y remodelación de 5 Aeropuertos en la Zona Centro de España. Se trata de diversas actuaciones en los aeropuertos Adolfo Suárez Madrid-Barajas, Cuatro Vientos, Burgos, Salamanca y Valladolid (en asociación).
Cliente: *AENA.*
- Supervisión de las obras de la presa de Almudevar, Huesca, en asociación. Se trata de dos presas de materiales sueltos de 46,5 m altura y volumen de embalse de 170 hm³, destinada para la regulación de Riegos del Alto Aragón.
Cliente: *Confederación Hidrográfica del Ebro.*
- Estudio de demanda de viajeros para el sistema ferroviario del Corredor Cantábrico Mediterráneo (Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Comunidad Valenciana), en asociación.
Cliente: *Adif-Alta Velocidad.*
- Estudio de demanda de viajeros para el sistema ferroviario en el Eje Atlántico (Galicia), en asociación.
Cliente: *: Adif-Alta Velocidad.*
- Flood recovery actions will be defined along 109 km of river, particularly for recovering natural habitats and improving groundwater recharge.
Client: *Catalan Water Agency (ACA).*
- Technical assistance for the inspection and monitoring of 23 dams in the Andalusian Mediterranean Basins District in the provinces of Cádiz, Málaga, Granada and Almería.
Client: *Junta de Andalucía [Andalusian Regional Government].*
- Project and Construction Management of the expansion and remodelling works at 5 airports in central Spain. The scope comprises various projects at Adolfo Suarez Madrid-Barajas, Cuatro Vientos, Burgos, Salamanca and Valladolid airports (in partnership).
Client: *AENA [Spanish Airports and Air Navigation Authority].*
- Construction supervision of Almudevar reservoir in Huesca, in partnership. Two rockfill dams, 46.5 m high and a reservoir volume of 170 hm³, to regulate irrigation in Alto Aragón.
Client: *Ebro River Basin Authority*
- Passenger demand study for the Cantabrian-Mediterranean Corridor railway system (Cantabria, Basque Country, La Rioja, Navarre, Aragon and Valencia), in partnership.
Client: *Adif-Alta Velocidad.*
- Passenger demand study for the Atlantic Axis railway system (Galicia), in partnership.
Client: *Adif-Alta Velocidad.*

- Proyectos de supresión de pasos a nivel en las líneas de red convencional del trayecto Orense-Monforte-Lugo. Se trata de 9 pasos a nivel en vía de ancho Ibérico mediante pasos superiores e inferiores dentro del Municipio de Sarria en Lugo.
Cliente: ADIF.
- Anteproyecto de la prolongación de la Línea 10 del Metro Madrid. Se trata de 3,2 km de nueva línea de metro con 3 estaciones y una cochera.
Cliente: Distrito Castellana Norte.
- Asistencia Técnica a la Dirección de obra de la ampliación de la EDAR de Muskiz. con capacidad de tratamiento de 12.000 habitantes equivalentes y un caudal máximo de 310 l/s.
Cliente: Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia.
- Asistencia Técnica a la Dirección de obra de la renovación del saneamiento Primario de Urduliz. Se trata de la renovación de la red en diámetros entre 800 y 1500 mm.
Cliente: Consorcio Aguas Bilbao Bizkaia.
- Asistencia Técnica a la Dirección de obra de ampliación de andenes del tranvía, en el tramo de línea Universidad de Vitoria-Gasteiz y ampliación de las cocheras, en Vitoria.
Cliente: ETS (Euskal Trebide Sarea).
- Proyecto y dirección de obra del aparcamiento subterráneo en el Parque José Miguel Barandiarán en Errentería. Consta de 2.715 m², 162 plazas distribuidos en dos sótanos.
Cliente: Ayuntamiento de Errentería.
- Construction Management y Dirección de obra del nuevo edificio de oficinas de Seaside en Canarias. Se trata de la construcción de un nuevo edificio de dos plantas y dos sótanos con un total de 9.197,55 m² construidos y la demolición del existente.
Cliente: Seaside.
- Servicio de asesoramiento especializado sobre contratación para el Ministerio de Defensa.
Cliente: ISDEFE.
- Supervisión de las obras de la nueva conducción de abastecimiento al Área Metropolitana de Valencia. Se trata de los 5.500 m de tubería de fundición entre la Planta Potabilizadora del Realón y Albal.
Cliente: Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI).
- Designs to eliminate level crossings on conventional network railway lines between Orense-Monforte-Lugo. The 9 Iberian-gauge level crossings in Sarria in Lugo, will be replaced by over- and underpasses.
Client: ADIF
- Preliminary design of Metro Madrid Line 10 extension. The scope includes 3.2 km of new metro line, 3 stations and a depot.
Client: Distrito Castellana Norte.
- Construction engineering services for the expansion of Muskiz WWTP, with a treatment capacity of 12,000 PE, and a maximum flow of 310 l/s.
Client: Aguas de Bilbao Bizkaia Consortium.
- Construction engineering services for the renewal of the primary sanitation system in Urduliz. The network will be upgraded to diameters between 800 and 1500 mm.
Client: Aguas Bilbao Bizkaia Consortium.
- Construction engineering services for the tram platform expansion on the Universidad de Vitoria-Gasteiz tram line, and expansion of the depots in Vitoria.
Client: ETS (Euskal Trebide Sarea).
- Design and construction supervision of an underground car park in the José Miguel Barandiarán Park in Errentería. The car park covers 2,715 m² and has 162 spaces on two basement levels.
Client: Errentería Town Council.
- Construction Management and Supervision of the new Seaside office building in the Canary Islands. Works include the demolition of the existing building and construction of a new two-storey building with two basements, with a GFA of 9,197.55 m².
Client: Seaside.
- Specialised contract advisory services for the Spanish Ministry of Defence.
Client: ISDEFE.
- Supervision of the new Valencia Metropolitan Area water supply pipeline works. The 5,500 m cast-iron pipe will run between the Realon Water Treatment Plant and Albal.
Client: Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI).

En Francia

- Gestión de Proyecto y Asistencia Técnica para el diseño y construcción del plan de expansión de Prosegur Cash que comprende la apertura de 7 nuevos centros de trabajo en diferentes ciudades del país.
Cliente: Prosegur Cash Francia

En España/Francia:

- Servicios de Project Management para las estaciones convertidoras de Bilbao y Burdeos de 1 MW cada una destinadas a la interconexión eléctrica submarina entre España y Francia en el Golfo de Bizkaia. .
Cliente: INELFE

In Francia

- Project Management and Technical Assistance for the design and construction of the Prosegur Cash expansion plan which involves opening 7 new workplaces in different cities across the country.
Cliente: Prosegur Cash Francia

In Spain/France:

- Project Management services for two 1 MW converter stations, one in Bilbao the other in Bordeaux, for the submarine electricity interconnection between Spain and France across the Bay of Biscay. .
Cliente: INELFE



ORIENTE MEDIO

En Arabia Saudí

- Estudio de transporte para la conexión de las ciudades costeras de la región este del país. Se trata de desarrollar un sistema de transporte donde queden comunicadas ciudades de carácter industrial en la zona noreste y de carácter agrícola en la zona sureste.
Cliente: Public Transport Authority.
- Proyecto de las instalaciones y acabados de salas VIP y Business en varias estaciones correspondientes a la Línea de Alta Velocidad Medina – La Meca. Se trata de un total de 5.000 m² de superficie entre varias salas en las ciudades de Medina, La Meca, Jeddah y King Abdullah Economical City.
Cliente: OHL Arabia LLC. .
- Estudios de planificación de la Terminal Privada del Aeropuerto de Jeddah. La supervisión y aprobación de trabajos es llevado por la General Authority of Civil Aviation (GACA).
Cliente: PrivatAir.

MIDDLE EAST

In Saudi Arabia

- Transport study for coastal city links in the east of the country. The aim is to develop a transport system that will link industrial cities in the north-east and agricultural cities in the south-east.
Client: Public Transport Authority.
- Design of the building services and finishes for VIP and Business lounges at several stations on the Medina - Mecca High Speed Line. In total, the various lounges cover a floor area of 5,000 m² and are located in the cities of Medina, Mecca, Jeddah and King Abdullah Economical City.
Client: OHL Arabia LLC. .
- Planning studies for the Private Terminal at Jeddah Airport. Supervision and approval of works carried out by the General Authority of Civil Aviation (AACG).
Client: PrivatAir.



www.typsa.com